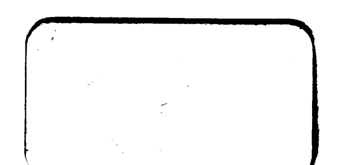



UNIVERSITY OF VIRGINIA
1819



Bibliothèque Politique et Economique

LOUIS BORDEAUX
DOCTEUR EN DROIT, DOCTEUR ÈS-SCIENCES POLITIQUES ET ÉCONOMIQUES
CONSEILLER GÉNÉRAL DE LA HAUTE-SAVOIE

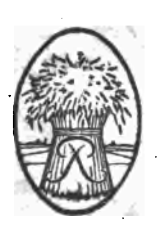
LA QUESTION DU RHÔNE

PROJETS D'AMÉNAGEMENT DU FLEUVE
NAVIGATION - ÉNERGIE HYDRAULIQUE - IRRIGATION

ÉTUDE ÉCONOMIQUE, INDUSTRIELLE
FINANCIÈRE, HISTORIQUE ET JURIDIQUE

PRÉFACE DE M. ED. HERRIOT
MAIRE DE LYON, DÉPUTÉ DU RHÔNE
ANCIEN MINISTRE DES TRAVAUX PUBLICS

Avec 1 carte, 8 photographies hors-texte et 5 graphiques.



PAYOT, PARIS

LA QUESTION DU RHÔNE

PROJETS D'AMÉNAGEMENT DU FLEUVE

NAVIGATION — ÉNERGIE HYDRAULIQUE — IRRIGATION

DU MÊME AUTEUR

Les nouvelles Législations immobilières et hypothécaires. — Etude de Droit comparé. — Législation suisse en 1912. — Législation française. — Législation allemande en 1900. — Système Torrens. — Législations diverses.

Neuchâtel, Delachaux et Niestlé; *Paris*, Librairie Dalloz. Un vol. gr. in-8. . 12 fr.

LOUIS BORDEAUX

DOCTEUR EN DROIT, DOCTEUR ÈS-SCIENCES POLITIQUES ET ÉCONOMIQUES
CONSEILLER GÉNÉRAL DE LA HAUTE-SAVOIE

LA QUESTION DU RHÔNE

PROJETS D'AMÉNAGEMENT DU FLEUVE

NAVIGATION — ÉNERGIE HYDRAULIQUE — IRRIGATION

ÉTUDE ÉCONOMIQUE, INDUSTRIELLE
FINANCIÈRE, HISTORIQUE ET JURIDIQUE

PRÉFACE DE M. ED. HERRIOT

MAIRE DE LYON, DÉPUTÉ DU RHONE
ANCIEN MINISTRE DES TRAVAUX PUBLICS

Avec 1 carte, 8 photographies hors-texte et 5 graphiques.



PAYOT & Cie, PARIS
106, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 106

1920

Nous remercions M. l'Administrateur de la revue l'Illustré, *30, rue de la République, à Lyon, pour la complaisance avec laquelle il a bien voulu mettre à notre disposition ses clichés phototypiques.*

BIBLIOGRAPHIE[1]

A. — OUVRAGES RELATIFS AU RHONE

ARMAND. — Les travaux d'amélioration du Rhône (*Annales des Ponts et Chaussées*, 1911).

— Amélioration de la navigabilité du Rhône (*Dijon*, 1919, *réunion des présidents des Chambres de Commerce*).

AUTRAN. — Projet de statuts du Comité franco-suisse du Haut-Rhône (*Chambre de Commerce française de Genève*, 1911).

— La voie navigable Lyon-Genève (*Chambre de Commerce française de Genève*, 1916).

— Voie navigable Lyon-Genève : garde à vous! (*Id.*, 1916).

— La navigation sur le Rhône entre Lyon et le lac Léman (*Association romande pour la navigation intérieure*, 1908).

— La voie navigable du Rhin à la Méditerranée (*Communication à la Journée suisse de la navigation fluviale à Berne*, 1914).

— Rapport au Syndicat suisse sur les avant-projets Chancy-lac de Genève (1909).

— L'importance économique de la voie navigable internationale du Haut-Rhône (*Genève*, 1912).

— Avant-projet d'aménagement du canal Stockalper (*Extrait du Bulletin technique de la Suisse romande*, 1918).

BARLATIER DE MAS. — Concours d'avant-projets d'aménagement du Rhône, organisé par l'Office des transports (*Rapport du Jury*, 1912).

BAUDIN. — Le problème du Rhône.

BERNIER. — Les forces du Haut-Rhône et la Navigation (*Chambre de Commerce de Bourg*, 1916).

— Les forces du Haut-Rhône et la Navigation (*Chambre de Commerce de Bourg*, 1918).

— Aménagement des Forces hydrauliques du Rhône à Pougny (*Chambre de Commerce de Bourg*, 1914).

BLONDEL-HARLÉ-MÄHL. — Le nouveau projet de transport à Paris de l'énergie du Rhône (*La Houille blanche*, janvier et avril 1907, mai et novembre 1908).

1. Nous avons pu compléter cette bibliographie grâce à la complaisance de M. Autran, président du Syndicat suisse pour l'étude de la voie navigable du Rhône au Rhin, qui nous a fourni de nombreux documents, ainsi que sa propre bibliographie.

BOISSEL. — Voyage pittoresque et navigation exécutés sur une partie du Rhône réputée non navigable. Moyens de rendre ce trajet utile au commerce (1795).

BORDEAUX (Lucien). — Le Bassin du Léman (*Lyon, Imp. du Salut Public*, 1870).

BOURDON (Général). — Le cañon du Rhône et le lac de Genève (*Bul. trim. Société Géogr. 1er trim.* 1894).

BREITTMAYER. — Le Rhône, sa navigation depuis les temps anciens jusqu'à nos jours (*Lyon*, 1904).

CHAMBRES DE COMMERCE DE LYON, MARSEILLE, BOURG, ANNECY, GRENOBLE, NÎMES, ETC... — (*Voir Chapitre XII, Section 2, n° 100*).

COIGNET. — Demande en concession de la force motrice du Rhône à Génissiat par M. Harlé (*Rapport à la Chambre de Commerce de Lyon*, 1910).

COIGNET. — Projet de canal latéral au Rhône (*Rapport à la Chambre du Commerce de Lyon*, 1909).

— L'aménagement du Haut-Rhône (*Rapport à l'Association française pour le développement de l'outillage national, congrès de Lyon*, 2 et 3 août 1914).

COMITÉ DES COMMUNES GENEVOISES DU HAUT-RHÔNE. — Compte-rendu de l'Assemblée constitutive (*Genève*, 1913).

COMITÉ FRANCO-SUISSE DU HAUT-RHÔNE. — Bulletins depuis 1913.

COMMISSION INTERDÉPARTEMENTALE POUR L'ÉTUDE DE L'AMÉNAGEMENT DU RHÔNE. — Rapports, exposés, procès-verbaux.

COMPAGNIE GÉNÉRALE DES BATEAUX A VAPEUR. — Mémoire sur la navigation à vapeur du Rhône (*Lyon*, 1840).

CONSEILS GÉNÉRAUX ET MUNICIPAUX. — (*Voir Chapitre XII, Section 2, n° 98*).

CÔTE. — Les débouchés éventuels de l'énergie dynamique en puissance dans le Rhône (*La Houille blanche*, mars 1912).

COUIBES. — Le Rhône Industriel (*Rapport à la Chambre de Commerce de Bourg*, 1910).

COUTAGNE. — (*V. Mauvernay*).

CROLARD. — Les eaux du lac Léman au point de vue international (*Annecy, Imprimerie Commerciale*, 1914).

DOUXAMI. — Etudes sur la vallée du Rhône à Bellegarde (*Bul. des Services de la carte géolog. de France*).

DUMONT et SELLIER. — Association de l'Etat et des collectivités (*Grenoble*, 1919).

FORCES HYDRAULIQUES DU HAUT-RHÔNE. — Projet du tunnel de MM. Marcellot, Monnot, Faguet, et Coulon (*Sans date, 31 rue Daru, Paris*).

FOREL. — Le Léman, 1892.

FORNALLAZ. — Utilisation du Haut-Rhône français, avril 1912.

FRÉCON. — La navigation du Rhône, thèse (*Lyon*, 1907, *Rey, imp.*).
— Le canal latéral au Rhône s'impose-t-il? (*Lyon, Rey*, 1908).

Herriot. — Etat actuel de la question de la navigation du Haut-Rhône (*Conférence à Genève*, 5 nov. 1916. — *V. Chambre de Commerce de Grenoble*, juillet-septembre 1917).

Imer-Schneider. — Notes et croquis techniques sur Genève (*Genève*, 1896).

Kilian. — Contribution à l'histoire de la vallée du Rhône à l'époque pliocène. Le défilé du Fort de l'Ecluse (*Zeitschrift für Gletscherkunde*).

Lavaud. — Les voies navigables de la vallée du Rhône (*Rapport au Congrès national pour la Défense et le Développement du Commerce intérieur. Paris*, juin 1912).

Levainville. — L'aménagement hydraulique du Haut-Rhône français (*Annales de géographie*, 1914-1915).

Le Vallois (Commandant). — En bateau de Marseille à Bâle, Constance et Vienne (*Genève, imp. Wyss et Duchène*, 1909).

— Voie navigable de Marseille à Lyon et Genève (*Genève, imp. Wyss et Duchène*, 1909).

— Mémoire au Congrès de l'Association française pour l'avancement des Sciences (*Août* 1908).

— Voie navigable du Rhône au Rhin, Marseille, Lyon, Genève (*Congrès des Chambres de Commerce françaises à l'étranger. Bruxelles*, 1910).

— Rapport d'expertise sur les avant-projets Chancy-lac de Genève (1910).

Lugeon. — Le barrage de Génissiat (*La Houille blanche*, juillet 1911).

— Etude géologique sur le projet de barrage du Haut-Rhône français à Génissiat (*Mem. Société Géol. de France*, 20 août 1912).

Mähl. — Conférence sur la canalisation du Rhône (*Genève, imp. Wyss et Duchène*, 1909).

— L'Aménagement du Rhône entre la mer et la frontière suisse (*Paris, Dunod et Pinat*, 1918).

Maillet. — Exposé sommaire du projet Rhône-Léman (*Exemplaire dactylographié communiqué par l'auteur*). — (*V. La Houille blanche*, juillet 1918).

— Barrage ou dérivation? (*Houille blanche*, janv.-févr. 1919).

Maître (Jean). La voie navigable de la Méditerranée à l'Europe Centrale (*Paris, Louis de Soye*).

— Les grands travaux nécessaires : la voie navigable de la Méditerranée à l'Europe Centrale.

— La Compagnie Nationale du Rhône (*Houille Blanche*, mai-juin 1918).

Martel. — (V. Mauvernay).

— La Perte et le cañon du Rhône (*Bul. Société de Géogr.*, 15 mars 1914).

— Même titre (*Tour du Monde*, 18 avril 1914).

— Profil en long et alluvionnement du cañon du Rhône (*Comptes-rendus, Acad. Sciences*, 8 janvier 1912).

— La question des parcs nationaux en France (*La Montagne*, juillet-août 1913).

MAUVERNAY-COUTAGNE-MARTEL. — Aménagement du Haut-Rhône français (*Trois conférences à la Société d'Agric. Sciences et Industrie. Lyon*, 8 novembre 1911).

OFFICE DES TRANSPORTS DES CHAMBRES DE COMMERCE DU SUD-EST. — (*Bulletins, et, en particulier, bulletins des* 11 avril 1912 et 1er juillet 1916-17).

PECH. — Lyon port de mer (*Lyon*, 1895).

PONTS-ET-CHAUSSÉES (Administration des). — Avant-projet du canal latéral au Rhône.

RENEVIER. — Mém. géologique sur la Perte du Rhône (*Genève*, 1852).

RICHARD (Marius). Les canaux du Rhône (*Nîmes*, 1907).

— L'aménagement du Haut-Rhône (*Conférence, Genève, Wyss et Duchène*, 1913).

SOCIÉTÉ D'AGRICULTURE, SCIENCES ET INDUSTRIE DE LYON. — Aménagement du Haut-Rhône français; Bellegarde et Malpertuis (*Lyon, Rey*, 1911).

SOULEYRE (L.). — Aménagement industriel du Rhône (*Rev. Scient.*, janvier-février 1913).

TAVERNIER. — La richesse du Rhône et son utilisation (*Lyon, Société d'Economie politique et d'Economie sociale*, 1908).

TEYSSÈDRE. — Rapport à la Chambre de Commerce de Nîmes sur l'Avant-projet de canal latéral au Rhône, 1908.

TURMAN. — L'Europe et les routes fluviales de la Suisse (*Correspondant*, 25 janvier 1919).

TRAVAUX PUBLICS (Cons. sup.). — Aménagement du Rhône (*Paris, Lahure*, 1919).

VILLE DE PARIS. — Rapport de la Commission sur le projet de Génissiat (*Paris*, 1908).

B. — OUVRAGES RELATIFS A LA NAVIGATION INTÉRIEURE

ANONYME. — Les voies de communication fluviales (*Correspondant*, 10 janvier 1919 et ss.).

ASSOCIATION ROMANDE POUR LA NAVIGATION INTÉRIEURE. — Le Rail et l'Eau; canal reliant le lac de Neuchâtel au lac de Genève (*Genève, Soulier imp.* 1906).

— Mémoires et procès-verbaux.

ASSOCIATION SUISSE POUR LA NAVIGATION DU RHÔNE AU RHIN. COMITÉ CENTRAL. — Mémoires, Enquêtes, Procès-verbaux.

ASSOCIATION SUISSE POUR LA NAVIGATION DU RHÔNE AU RHIN. — SECTIONS NEUCHATELOISE, GENEVOISE, VAUDOISE, DE SOLEURE, DE L'OSTSCHWEIZ. — Mémoires, Enquêtes, Procès-verbaux.

AUTRAN. — L'exploitation et le trafic de la voie navigable du Rhône au Rhin (*Communication à l'Ass. Suisse pour la Navigation du Rhône au Rhin*, 1911.

— La rentabilité de la voie navigable du Rhône au Rhin (1909).

— La dimension des chalands (1918).

— La navigation intérieure en Suisse (*Paru dans la Semaine littéraire de Genève*, 6 avril 1918).



BERGER-LEVRAULT. Guide officiel de la Navigation intérieure.

BERTHOT. — Traité des routes, rivières et canaux (*Paris, Favrichon, éd.*).

COIGNET. — Amélioration du réseau des Voies navigables. Réponse au Conseil général des Ponts-et-Chaussées (*Ch. de Com. Lyon*, 1910).

COLSON. — Cours d'Economie politique (*Paris, Gauthier-Villars et Alcan, Tome VI*).

DOUHET (De). — Des canaux maritimes français (*Clermont-Ferrand, Imprimerie Clermontoise*, 1886).

FORNALLAZ. — La Navigation fluviale en Suisse (*Conférence à la Société Industrielle et Commerciale de Lausanne*, février 1911.

GELPKE. — L'importance de la Suisse comme centre de développement des Voies navigables de l'Europe Centrale (1907).
— Die Schiffbarmachung des Badisch-Schweizerische Rheines.

HAUSER. — Les routes fluviales de l'Europe nouvelle (*Conférence à l'Aula de l'Université de Genève*, 22 janvier 1918).

HERSENT. — Mise au point de notre outillage maritime. Ports et canaux (*Paris, Dunod et Pinat*).

JUNOD. — La navigation fluviale en Suisse.

LAFFITTE. — La navigation intérieure en France (*XIII[e] Congrès de la Loire navigable*).

LUPOLD. — Le problème de la Navigation intérieure en Suisse.

MAHAUT. — La navigation intérieure et les transports.

NUELENS-MARLIER. — Le Rhin libre.

ROMIEUX. — L'utilisation du Haut-Rhin (*2[e] Congrès de Navigation intérieure, Nancy*, juillet 1909).

SCHWEIZERLAND (Revue). – La Navigation fluviale (*Zurich*, juillet 1918).

SÉNAT FRANÇAIS. — Proposition de loi relative à l'achèvement des ports et des voies navigables, par M. Audiffred, Sénateur (*Annexe au procès-verbal de la séance du* 2 avril 1909 *avec trois cartes annexées*).

SYNDICAT SUISSE POUR L'ÉTUDE DE LA VOIE NAVIGABLE DU RHÔNE AU RHIN. — Statuts. Rapport au Comité de Direction. Rapport général de la Commission d'enquête économique. — Travaux divers.

VALLOTTON. — Notre législation actuelle répond-elle aux besoins d'un réseau de navigation fluviale en Suisse? (*Neuchâtel, Guinchard, imp.*, 1917).
— Du régime juridique des cours d'eaux internationaux (*Revue de Droit intern. et de Législ. comparés, 2[e] série, T. XV*, 1913).
— La Suisse et le droit de libre Navigation sur les fleuves internationaux (*Lausanne, Payot, éd.*, 1914).

VALRAN. — Vers Bâle.

C. — OUVRAGES RELATIFS A L'ÉNERGIE HYDRAULIQUE

CAHEN (Commandant). — La Houille blanche pendant la guerre (*Conférence à la Société des Ingénieurs civils de France*, 22 mars 1918).

CHAMBRE DES DÉPUTÉS. — Rapport sur le projet et les propositions de loi relatifs à l'utilisation de l'énergie hydraulique (*Paris, Imp. de la Chambre*, 1919).

COIGNET. — Législation des chutes d'eau sur les cours d'eau non navigables (*Rapport à la Ch. de Com. de Lyon*, 1916).

— Etude du projet de loi relatif aux usines hydrauliques établies sur les cours d'eau navigables et les canaux (*Id.*, 1909).

CÔTE. — L'électrométallurgie dans les Alpes françaises (*Conférence à la Ch. de Com. de Grenoble*, mars 1917).

FLUSIN. — La Houille blanche et la métallurgie (*2e Congrès de la Houille blanche*, 1904).

TAVERNIER. — La Houille blanche et la Guerre (*Rapport. à l'Ass. Française pour le Développement des Travaux publics*, 1917).

D. — OUVRAGES RELATIFS AUX CHEMINS DE FER, DOUANES, AU DROIT INTERNATIONAL PUBLIC, A L'ECONOMIE POLITIQUE

AUTRAN. — La future politique commerciale (*Ch. de Com. française de Genève*, juillet 1915).

BARON. — La Neutralité de la Savoie du Nord (*Genève, Pfeffer, imp.*, 1883).

BERNIER. — Les zones franches de la Haute-Savoie et du Pays de de Gex (*Ch. de Com., Bourg*, 1914).

— Même titre (*Ch. de Com., Bourg*, 16 janvier 1919).

CHAMBRES DE COMMERCE DE PARIS, GENÈVE ET DU SUD-EST. — Rapports et Mémoires, *passim* et notamment : Ch. de Com. de Grenoble, le Dauphiné au Travail. *Grenoble, Imp. Générale*, 1917. — Guide industriel du Dauphiné, 1916 et 1917. — Chambéry : les Ressources industrielles de la Savoie, *Chambéry, Imprimerie Nouvelle*, 1917.

CHAMBRE DES DÉPUTÉS. — Rapport de M. Plichon, Député, au nom de la Commission des douanes, sur le régime douanier des zones franches de la Haute-Savoie et du pays de Gex (*Annexe au procès-verbal de la 1re séance*, 27 mars 1914).

CHAMBRE DES DÉPUTÉS. — Projet de loi adopté par la Chambre des Députés sur le régime douanier des zones franches du pays de Gex et de Haute-Savoie (*Annexe au procès-verbal de la séance du* 31 mars 1914).

DUPARC. — Quelques renseignements et réflexions à propos de la zone franche de la Haute-Savoie (*Annecy, Hérisson, éd.*, 1902).

FERRERO. — La France veut-elle garder la Savoie (*Sur la neutralité de la Savoie du Nord*) (*Laval, Barneoud, imp*. 1918).
— Les zones franches (*Laval, Barneoud, imp*. 1918).
— Annexes aux ouvrages précédents, Documents diplomatiques politiques et pièces diverses (*Laval, Barneoud, imp*., 1918).

HAUSER. — Méthodes allemandes d'expansion économique.

LAFFITTE. Simplon et Faucille (*Le Génie Civil, éd. Paris*, 1903).
— Les routes du Commerce suisse (*Genève, Wyss et Duchène, imp*., 1905).

LAYDERNIER. — Guide industriel de la Haute-Savoie (*Annecy, Administration du Guide industriel*).

LÉON (Paul). — Fleuves, Canaux, Chemins de fer (*Paris, Armand Colin*, 1903).

LIGUE FRANÇAISE. — Les transports français, leur situation, leurs besoins avant et après la guerre. Améliorations ou innovations nécessaires (*Suppl. au bulletin de* mai 1918).

LOISEAU. — Le Simplon et les intérêts du Centre de la France (*Moulins, Crépin-Leblond, éd*., 1902).

MARULLAZ. — La Vérité sur la Neutralité de la Savoie du Nord (*Académie Chablaisienne, Mémoires et Documents. T. XXVIII, brochure tirée à part*, 1915).
— La Vérité sur la Zone franche de la Haute-Savoie (*Académie Chablaisienne, T, XXIX, brochure tirée à part*, 1916).

MORO. — France et Suisse (*Paris, Perrin, éd*. 1914).

RICHARD (Marius). — L'autre Revanche (*Paris, Boivin éd*., 1916).

SOCIÉTÉ DE BANQUE SUISSE. — Revue économique et financière suisse 1914-1917 (*Krets, imp. Bâle*).

VARS. — Une question capitale (*Percement Faucille et Mont-Blanc*) (*Ch. de Com. Genève. Wyss et Duchène imp*., 1897).
— Quelques notes sur les exportations françaises en Suisse, et des moyens de les développer (*Ch. de Com. française. Genève, Wyss et Duchène imp*., 1909).

WIDERHOLD (Jean-Hermann). — L'Europe vivante (*P. 464, canal Léman-Neuchâtel*) (*Genève*, 1666).

TABLE DES MATIÈRES

PREMIÈRE PARTIE

LÉGISLATION APPLICABLE AU RHONE

CHAPITRE Ier

RÉGIME JURIDIQUE DES FLEUVES ET CANAUX

SECTION I. FRANCE

SECTION II. — SUISSE

N^os Pages

CHAPITRE II

ÉNERGIE HYDRAULIQUE DES FLEUVES RÉGIME JURIDIQUE

SECTION I. — FRANCE

SECTION II. — SUISSE

DEUXIÈME PARTIE

LE RHONE ACTUEL

CHAPITRE III

LE RHONE PHYSIQUE

SECTION I. — DU LAC LÉMAN A LYON

SECTION II. — DE LYON A LA MÉDITERRANÉE

CHAPITRE IV

LE RHONE ÉCONOMIQUE ACTUEL

TROISIÈME PARTIE

L'AMÉNAGEMENT DU RHONE AVANTAGES ÉCONOMIQUES TRAFIC INTERNATIONAL

CHAPITRE V

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

CHAPITRE VI

LE RHONE VOIE D'ACCÈS A LA SUISSE ET A L'EUROPE CENTRALE

SECTION I. — RENSEIGNEMENTS SUR LE COMMERCE ET L'INDUSTRIE DE LA SUISSE

SECTION II. — LES PROJETS SUISSES DE VOIES NAVIGABLES

CHAPITRE VII

LES EMPIRES CENTRAUX ET LES VOIES NAVIGABLES

CHAPITRE VIII

LE RHIN. IMPORTANCE ÉCONOMIQUE. LIENS AVEC LE RHONE

CHAPITRE IX

NÉCESSITÉ DE LUTTER CONTRE LA POLITIQUE FLUVIALE DES ÉTATS CENTRAUX



	Nos	Pages

CHAPITRE X

UTILITÉ DU RHONE POUR LA LUTTE ÉCONOMIQUE

CHAPITRE XI

EFFORTS FRANCO-SUISSES EN VUE DE L'AMÉNAGEMENT DU RHONE

QUATRIÈME PARTIE

L'AMÉNAGEMENT DU RHONE AVANTAGES POUR LE COMMERCE ET L'INDUSTRIE EN FRANCE

CHAPITRE XII

NAVIGATION. LE RHONE NAVIGABLE

SECTION I. — CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES



SECTION II. — ORGANES FRANÇAIS CRÉÉS EN VUE DE L'AMÉNAGEMENT DU RHONE

SECTION III. — LES VOIES NAVIGABLES FRANÇAISES ACTUELLES; LEURS RELATIONS AVEC LE RHONE

SECTION IV. — INTÉRÊT QUE PRÉSENTE L'AMÉNAGEMENT DU RHONE, SPÉCIALEMENT POUR LE SUD-EST DE LA FRANCE

CHAPITRE XIII

CAPTAGE DE L'ÉNERGIE HYDRAULIQUE

SECTION I. — LA HOUILLE BLANCHE DU RHONE ET DES ALPES.




Digitized by Google

CHAPITRE XVI

PROJETS D'AMÉNAGEMENT DU RHONE. DE GENÈVE A LYON

SECTION I. — DU LAC LÉMAN A LA FRONTIÈRE FRANCO-SUISSE.

SECTION II. — DE LA FRONTIÈRE SUISSE A SEYSSEL.

§ 1. — *Exposé des projets.*



SECTION III. — ANALYSE ET COMPARAISON DES PROJETS.

SIXIÈME PARTIE

LA QUESTION FINANCIÈRE

CHAPITRE XVIII

LES DÉPENSES

CHAPITRE XIX

LES RECETTES

CHAPITRE XX

L'ORGANISATION FINANCIÈRE

PRÉFACE

Au moment où le Parlement s'apprête à voter la loi qui permettra — enfin! — de mettre en valeur le Rhône, il convient de féliciter M. Louis Bordeaux d'avoir su présenter au public cette grande question sous ses divers aspects. Nul ne s'en réjouit plus que l'auteur de cette Préface qui a travaillé, dans la mesure de ses forces, à lutter contre le scepticisme, la paresse et l'incrédulité.

Avant la guerre, lorsque nous parlions du Rhône, de ses richesses perdues, de ses forces ignorées, nous n'intéressions personne au delà d'un petit cercle d'initiés. La presse ignorait nos efforts comme les travaux de nos vigoureux devanciers. Le public n'avait pas encore saisi le lien qui unit à l'organisation matérielle la puissance d'un Etat. On avait bien compris, au lendemain de nos malheurs de 1870, la nécessité d'un puissant outillage. Mais l'élan donné par M. de Freycinet s'était, depuis longtemps, amorti. Un homme comme Pierre Baudin avait, en vain, tenté de susciter les énergies. L'opinion refusait de s'intéresser à cette forme du drame national.

La guerre est venue. Malgré tous les deuils qu'elle a causés et qui nous la rendent odieuse, ne faut-il pas avouer qu'elle nous a rendus plus intelligents? Renan aimait à dire que les grands devoirs n'apparaissent que dans les fortes crises. — Il y a, déclarait-il, les horreurs de la paix. — A voir la solidarité qui liait entre eux tous les éléments de la puissance allemande, au contact de la jeune Amérique, notre pays a compris qu'il devait se ressaisir et se recréer. Des impôts ne suffiront point pour payer

nos dettes. La plus haute mission des hommes publics est de faire jaillir des ressources nouvelles, de provoquer la multiplication de l'industrie, le développement de l'agriculture, la généralisation de l'énergie électrique, l'essor de la navigation fluviale.

L'aménagement du Rhône correspond à ce dessein. Ce n'est pas un problème local qui se pose ainsi; c'est un problème national ou même international. C'est l'ouverture à travers la France du Sud-Est d'une admirable voie de transit. C'est une fortune nouvelle pour Marseille; c'est la fertilisation par l'eau d'un delta désertique; c'est une vallée qui doit se peupler d'usines; c'est Lyon devevant une gare d'eau après qu'il est déjà devenu une importante plaque tournante; c'est la force partout répandue avec la lumière; c'est Paris mis à même de lutter contre des conditions naturelles peu favorables au groupement industriel. Au dehors, c'est la Suisse sollicitée vers les mers latines et dégagée de son blocus. Un avenir dont nous ne percevons pas encore les lois s'esquisse déjà. Qu'on nous donne acte de cette opinion : les prévisions les plus optimistes seront dépassées.

Le savant traité de M. Louis Bordeaux, si largement informé, si bien équilibré, si ouvert aux idées nouvelles, nous survient donc à propos. Je salue ce livre car il nous aidera demain à agir. Il faudra faire passer dans la réalité les décisions prises par les pouvoirs publics et par les assemblées. Le concours de l'initiative nous sera nécessaire.

Quiconque aura lu ce remarquable travail partagera désormais notre conviction et notre enthousiasme. Au nom des grands intérêts qu'il a si diligemment servis, je remercie M. Louis Bordeaux.

Edouard HERRIOT.

A LA MÉMOIRE DE M. LÉON DEVILAINE,
Ingénieur des Arts et Manufactures.

AVANT-PROPOS

Il ne faut pas croire que les régions riveraines du Rhône soient seules intéressées à l'aménagement de ce fleuve. En effet, la question du Rhône, c'est-à-dire la question de savoir si l'utilité de l'aménagement intégral du fleuve justifie la dépense très importante nécessaire pour cet aménagement, cette question est d'un intérêt, non pas régional, mais national, et même international. Les mots « aménagement intégral du Rhône » signifient l'aménagement du Rhône depuis le lac Léman jusqu'à la mer Méditerranée, de telle sorte que la navigation soit facile d'un bout à l'autre, l'énergie hydraulique captée et l'irrigation assurée, cela dans la mesure la plus large possible.

Cette importante question a fait naître une abondante littérature, en France, en Suisse et ailleurs, de telle sorte que le sujet est à l'ordre du jour.

Mais les nombreuses publications parues, parmi lesquelles il en est beaucoup dont la valeur est très grande, présentent, en général, la question d'une manière fragmentaire. Les plus importantes constituent des études du Rhône au point de vue de la technique de l'ingénieur. Plusieurs de ces études ont vieilli; en effet, c'est récemment que la question de l'aménagement de l'énergie hydraulique est apparue avec l'importance qu'elle a aujourd'hui, et, d'autre part, c'est récemment que la question s'est posée d'aménager le Rhône jusqu'au lac Léman, ce qui a donné au problème l'importance internationale qu'il présente maintenant.

Nous avons donc pensé faire une œuvre utile en classant l'abondante documentation que nous avons réunie, en la dépouillant, en mettant en ordre les nombreux renseignements qui y sont contenus.

De la sorte, nous espérons présenter, dans l'ordre qui nous a semblé le plus logique, l'ensemble de la question et chacun de ses détails, en y ajoutant nos observations personnelles.

Peut-être, à première vue, pourrait-on penser que la première partie de l'ouvrage, où se trouvent étudiées sommairement les règles juridiques intéressant le Rhône, constitue un hors d'œuvre. Nous avons estimé, au contraire, que cette partie constituait un préliminaire essentiel à l'étude des projets techniques d'aménagement du fleuve.

L'étude du Rhône physique, qui vient ensuite, ne constitue pas une étude géographique. Nous avons groupé simplement les renseignements relatifs au Rhône physique qu'il est indispensable de connaître pour examiner et discuter ensuite la question de l'aménagement du fleuve.

L'étude du Rhône économique actuel présente la série des renseignements propres à faire connaître le passé et le présent du fleuve comme moyen d'action économique; il apparaîtra à chacun, par la lecture de ce chapitre, que le Rhône est loin d'être ce qu'il devrait être, de telle sorte que se pose déjà la question de l'aménagement intégral.

Les parties de l'ouvrage qui ont reçu le plus large développement sont, naturellement, celles relatives aux avantages économiques internationaux et nationaux qui résulteraient de l'aménagement du Rhône. Malheureusement, quel que soit le soin avec lequel nous avons traité cette grave question, nous nous sommes trouvés très fréquemment sans guide. Nous ne pouvions espérer traiter un si vaste sujet d'une manière complète, car il ne peut être épuisé par un seul homme. Nous avons cherché, simplement, à montrer la voie, à grouper et à mettre en ordre une documentation déjà considérable, à indiquer les méthodes qui pourront être suivies. La comparaison du Rhin s'imposait, et demandait une étude assez détaillée, car la question du Rhin, en grande partie solutionnée à la date actuelle, est parallèle à celle du Rhône.

Puissions-nous, par notre ouvrage, faciliter la tâche des économistes français et suisses qu'il sera nécessaire de consulter le jour où l'on se décidera enfin à examiner la question à fond.

La question économique du captage de la houille blanche a pu être traitée avec plus de facilité, car, là, il y a des bases de comparaison certaines, et, en outre, l'énergie du Rhône peut être connue assez exactement.

Nous avons apporté le plus grand soin à examiner la question de l'irrigation, car, si cette question paraît d'un intérêt plutôt régional que national, elle n'en est pas moins importante; du reste, l'intérêt agricole d'une région est l'intérêt agricole du pays tout entier.

L'étude des projets techniques d'aménagement du fleuve était nécessaire. Mais il convenait d'éviter deux erreurs :



l'une, qui aurait consisté à négliger cette étude, comme ne rentrant pas directement dans le plan économique de l'ouvrage; l'autre, qui aurait consisté à entrer dans des détails trop scientifiques. Nous avons cherché à mettre sous les yeux du lecteur un exposé aussi complet que possible des divers projets, lui permettant de se rendre compte des inconvénients et des avantages relatifs à chacun d'eux.

Enfin, pour la question financière, nous avons présenté, après les avoir mis en ordre, les documents que nous avons pu réunir, et nos remarques personnelles. Là, comme pour la question économique nationale et internationale, nous n'avons pas cherché à faire l'impossible; la mise au point d'une question financière de cette envergure dépasse les forces d'un homme. Là encore, il faudra procéder à une vaste enquête, grâce à laquelle il sera possible de faire des prévisions suffisamment exactes pour éviter de jeter dans l'inconnu des sommes formidables.

Nous remercions ici tous ceux qui nous ont aidé avec une complaisance inépuisable. Notre désir et notre espoir est que ce livre contribue à faire connaître la grande question du Rhône, et permette à tout lecteur attentif de se faire une opinion en connaissance de cause.

Louis BORDEAUX.

Thonon-les-Bains, 1918-1919.

LA QUESTION DU RHONE

PREMIÈRE PARTIE
LÉGISLATION APPLICABLE AU RHONE

CHAPITRE I
RÉGIME JURIDIQUE DES FLEUVES ET CANAUX

Section I. — FRANCE

1. **Régime juridique du Rhône.** — Le Rhône ne devient navigable qu'à partir d'un point situé un peu en amont de Seyssel.

La législation applicable au fleuve est donc, d'abord celle relative aux cours d'eau non navigables ni flottables, puis celle relative aux cours d'eau navigables. Il faut dire, cependant, que, pour le Haut-Rhône non navigable, son aménagement demandera certainement le vote d'une loi spéciale et la conclusion d'un traité avec la Suisse, de telle sorte que nous pourrons être particulièrement brefs en ce qui concerne la législation des cours d'eau non navigables ni flottables.

2. **Organisation administrative des cours d'eau.** — Les cours d'eau navigables ou flottables dépendent du Ministère des travaux publics, qui a dans ses attributions la police de la navigation, ainsi que l'approbation des ouvrages qui doivent être incorporés au domaine public, ou qui se rattachent à un travail d'utilité publique, tandis que le Ministère de l'agriculture a dans ses attributions les cours d'eau non navigables ni flottables, en ce qui concerne la police de ces eaux. Les questions touchant aux améliorations agricoles et à l'hydraulique agricole, même pour les cours d'eau navigables, et le service d'études des grandes forces hydrauliques, sans distinction entre les cours d'eau, ressortissent au même Ministère de l'agriculture. Cette répartition entre les deux ministères s'explique : chacun s'occupe de ce qui le concerne. Il peut, cependant, en résulter un regrettable conflit d'attributions pour l'amé-

nagement du Haut-Rhône et même pour le Rhône tout entier, puisque, comme nous le verrons, il s'agit de faire cet aménagement tout à la fois pour la navigation et pour l'utilisation des forces hydrauliques ainsi que pour l'irrigation. En outre, spécialement pour le Haut-Rhône, il faudra organiser la période transitoire, quand il s'agira précisément de transformer le torrent en un cours d'eau ou en un canal navigable.

Il existe au Ministère des travaux publics, outre le Conseil supérieur des ponts et chaussées, un Comité consultatif de la navigation intérieure et des ports, institué par un décret du 15 février 1902, et un Office national de la navigation, créé par une loi du 27 février 1912; au Ministère de l'agriculture, un décret du 31 mars 1905 a institué une Commission permanente de l'hydraulique et des améliorations agricoles. A en juger par les divergences d'opinions qui se sont manifestées à propos de chaque détail des projets d'aménagement du Rhône, il est à craindre que ces divers comités ne se mettent pas facilement d'accord.

3. **Régime civil et administratif des cours d'eau navigables.** — Le Code civil, article 538, et la loi du 8 avril 1898, article 34, décident que les cours d'eau navigables ou flottables font partie du domaine public, aussi bien les cours d'eau naturellement navigables que les cours d'eau canalisés ou les canaux de navigation.

Il semblerait résulter de certains textes que le caractère navigable doit être constaté par un décret. On serait tenté d'invoquer, en ce sens, l'article 49 de la loi du 8 avril 1898, aux termes duquel les riverains sont soumis à certaines servitudes et reçoivent certaines indemnités lorsqu'une rivière ou partie de rivière est *rendue* navigable ou flottable, et que ce fait a été reconnu par un décret. Visiblement, ce texte ne s'applique pas aux rivières naturellement navigables. D'autre part, une ordonnance royale du 10 juillet 1835, rendue en exécution de l'article 3 de la loi du 15 avril 1829 sur la pêche fluviale[1], dans le but de fixer les parties des rivières où le droit de pêche s'exercera au profit de l'Etat, détermine quelles sont les portions de rivières qui sont navigables ou flottables. Cette ordonnance n'a trait qu'au droit de pêche et ne constitue pas une déclaration de navigabilité au point de vue des conséquences touchant au droit civil. Nous admettons, car l'article 538 du Code civil n'exige aucun acte administratif, que, en ce qui

1. L'autorité de l'ordonnance a été étendue aux concessions hydrauliques par l'article 67 de la loi du 26 déc. 1908, complété par l'art. 128 de la loi du 8 avril 1910.



concerne les effets de droit civil, le caractère navigable d'une rivière doit s'apprécier en fait.

Donc, pour le Rhône non navigable, quand il sera aménagé, il faudra un décret de reconnaissance de navigabilité pour produire les conséquences de droit civil (servitudes à la charge des riverains, indemnités à leur profit). Quant au Rhône navigable, l'ordonnance du 10 juillet 1835 fixe sa limite au château du Parc, commune de Sorgieu[1], actuellement Surjoux, d'après l'orthographe administrative et d'après celle de la carte d'Etat-Major. Le château du Parc marque bien, en fait, la limite de la navigabilité; c'est à partir de ce point que le ralentissement du courant permet la formation des bancs de sable appelés *brotteaux*. Il n'y a donc pas de contradiction entre la délimitation des parties du fleuve navigables et non navigables, d'après le décret de 1835, d'une part, et telle qu'elle existe en fait, d'autre part.

4. Propriété domaniale des cours d'eau navigables. Etendue de cette propriété. — Le caractère domanial s'étend, non seulement au fleuve, mais encore à ses *bras*, même s'ils ne sont pas navigables ou flottables, et aussi aux *noues* ou *boires*, qui tirent leurs eaux du fleuve navigable. Ce nom de noues ou boires désigne les dépressions, voisines du fleuve, où l'eau se répand par inondation, infiltration, ou par un chenal. Par contre, les *courants* qui se séparent de la rivière pour ne plus s'y réunir, ne font pas partie du domaine public, s'ils ne sont pas navigables. Les affluents non navigables ni flottables n'en font pas davantage partie.

Font encore partie du domaine public les ports ouverts à la navigation, les digues artificielles (mais non les digues naturelles), sauf en cas de concession, car alors elles peuvent appartenir à un particulier. Les ponts, bacs et bateaux en font partie, s'ils sont entretenus par l'Etat. Il en est de même pour les francs-bords d'un canal de navigation, pour les rigoles alimentaires, ainsi que pour les dérivations ou prises d'eau pratiquées par l'Etat.

Par contre, les dérivations ou prises d'eau artificielles, et les canaux d'irrigation sont susceptibles d'être possédés privativement.

Les alluvions, relais, atterrissements, îles et îlots, qui se forment naturellement dans la rivière navigable ou flottable, ont leur situation réglée par les articles 556, 557, 560 et 562 du Code civil. Quand ils appartiennent à l'Etat, ils font, en général, partie de son domaine privé.

1. Orthographe de la carte de Cassini de Thury.

C'est l'autorité administrative seule qui peut décider si un fleuve ou ses dépendances font ou non partie du domaine public. En présence d'une telle question, l'autorité judiciaire doit surseoir à statuer, et renvoyer à l'autorité administrative l'examen de cette question préjudicielle.

5. **Limites de la domanialité. Compétence.** — D'après l'article 36 de la loi du 8 avril 1898, les *limites* du fleuve sont déterminées par la hauteur des eaux coulant à pleins bords avant de déborder. La domanialité ne s'étend donc pas à une parcelle de terrain qui n'est couverte que temporairement par les eaux.

L'administration peut prendre un arrêté de délimitation, mais cet arrêté ne saurait opérer une expropriation et incorporer au domaine public des terrains appartenant aux particuliers. L'administration n'a donc pas le pouvoir de fixer les limites du domaine, mais seulement celui de *reconnaître* les limites naturelles. Une juridiction administrative peut donc déclarer que l'arrêté de délimitation a mal apprécié les limites. Par contre, les tribunaux judiciaires ne peuvent contester l'arrêté de délimitation; mais ils peuvent reconnaître le droit de propriété privée, ce qui permet au propriétaire, soit de demander la rectification de l'arrêté, soit de se faire attribuer, par l'autorité judiciaire, une indemnité de dépossession.

6. **Modifications aux cours d'eau. Travaux. Indemnités. Droits et devoirs du public.** — Les riverains ont droit à une indemnité lorsque des travaux d'art provoquent une élévation de la rivière, car il y a, en ce cas, une véritable expropriation.

Cette question ne manquera pas de se poser, lors de l'aménagement du Rhône actuellement navigable. Elle se posera surtout au cas où le projet d'aménagement adopté serait celui de la canalisation du fleuve lui-même, qui amènerait de profondes modification pour les riverains. La création d'un canal latéral aboutirait simplement à une série d'expropriation pour utilité publique. Quel que soit le projet adopté, il sera prudent de prévoir, autant que possible, les difficultés, et de les régler d'avance. Pour éviter une perte de temps, qui est une perte d'argent, il conviendra que l'administration se montre plutôt large dans l'appréciation des droits des riverains.

L'administration a le pouvoir de prescrire, sur les rivières navigables ou flottables, les mesures propres à assurer l'écoulement des eaux et la navigation[1]. C'est par voie de décrets que

1. Lois des 12 août 1790; 28 sept.-6 oct. 1791. Arrêté 19 vent., an VI.

ces mesures sont prises. Ce pouvoir appartient, en principe, au Chef de l'Etat, et, dans une mesure limitée par leurs attributions, aux préfets. Les communes et leurs maires n'ont que des pouvoirs limités aux ponts, bacs et bateaux entretenus par la commune.

Le public peut exercer sur le cours d'eau navigable ou flottable les droits naturels de puisage, abreuvage du bétail, et autres. En principe, la navigation est libre; nous examinerons plus loin la question de savoir si, et dans quelle mesure, un droit de péage peut être établi, question importante, au point de vue financier, pour l'aménagement du Rhône.

Aucun travail ne peut être exécuté, aucune prise d'eau ne peut être pratiquée sans une autorisation de l'administration. Il semblerait que l'on puisse en déduire que les riverains ne peuvent faire aucun travail sur la partie non navigable d'un fleuve, par exemple sur le Haut-Rhône, si les travaux ou prises d'eau doivent affecter la partie navigable; la jurisprudence est contraire à cette opinion, et laisse complètement cette partie du fleuve sous le régime du droit civil. La question ne paraît pas s'être posée pour le Rhône, pour laquelle elle est cependant importante : un barrage, semblable à celui de Genève, pourrait modifier le régime des eaux; il est vrai que, par interprétation de l'article 643 du Code civil qui interdit au propriétaire de détourner les eaux publiques[1] et courantes au préjudice des usagers inférieurs, il est possible d'interdire aux riverains, particuliers ou communes, de faire un acte dommageable à l'Etat, usager et même propriétaire du cours inférieur. Mais l'affaire serait du ressort des tribunaux judiciaires.

Les travaux exécutés, les prises d'eau pratiquées sans droit sur le fleuve navigable ou flottable et sur ses dépendances doivent être, en principe, supprimés; cette suppression est ordonnée par le Conseil de préfecture. L'administration peut, du reste, autoriser rétroactivement le maintien des travaux ou prises d'eau.

La loi du 8 avril 1898 donne aux préfets le pouvoir d'autoriser d'avance les travaux et prises d'eau. Les règles concernant les demandes d'autorisation se trouvent posées par le décret du 1er août 1905. Les arrêtés du préfet peuvent faire l'objet d'un recours hiérarchique devant le Ministre des travaux publics. L'administration peut toujours ordonner la suppression ou la modification des travaux autorisés, mais dans le cas seulement où cette mesure est nécessitée par un intérêt public, et non par un intérêt privé. Les concessionnaires sont assujettis à une redevance, qui est la marque de la précarité de leur titre.

1. Publiques dans le sens du Code civil, ce qui s'applique incontestablement au Haut Rhône.



En outre, des permis de stationnement ou occupation, moyennant une redevance, peuvent être accordés à titre temporaire. Le Ministre de l'intérieur peut autoriser la commune à percevoir la redevance.

7. **Navigation. Police et surveillance. Fleuves et lacs internationaux. Limite de la navigation maritime.** — La police et la surveillance de la navigation sont confiées également à l'administration, qui a, à cet égard, les mêmes pouvoirs réglementaires que pour la conservation et la surveillance du fleuve. Quand un fleuve, comme le Rhône entre Challex et Pougny, ou quand un lac forme la limite entre la France et un pays étranger, la situation ne peut être réglée que par un traité international. Le lac Léman, auquel aboutira le Rhône navigable, forme la limite entre la France et la Suisse. Pour le moment, sa situation est réglée, au point de vue du droit de souveraineté seulement, par le traité de Lausanne de 1554, qui fixa la délimitation par parts divises entre les Etats riverains. Plusieurs conventions sont intervenues pour réglementer la pêche. Une convention franco-suisse du 10 septembre 1902 règle la police de la navigation. Lorsque le Rhône navigable permettra le transit par eau avec la Méditerranée et peut-être avec le Rhin, il sera nécessaire que la situation du lac Léman soit précisée par un traité. Il est probable que ce lac prendra une importance très considérable pour le commerce international.

La police de la navigation est, encore aujourd'hui, réglée par l'arrêt du Conseil du 24 juin 1771, étendu à tous les cours d'eau navigables par le décret du 22 janvier 1808. Les obligations de police auxquelles sont soumis les mariniers se trouvent aussi contenues dans de très anciens textes, ordonnance de 1669 (eaux et forêts) 1672, 1681, 1723, et, pour le Rhône, dans l'arrêt du Conseil du 4 août 1731. Cette vieille législation demandait naturellement à être remaniée; elle l'a été déjà par un décret du 8 octobre 1901 abrogé et remplacé par un décret du 24 mars 1914, applicable aux voies de navigation intérieure, en ce qui concerne leur police et leur usage; mais ce décret laisse subsister les dispositions antérieures qui ne lui sont pas contraires; la nécessité d'une réglementation conforme aux besoins actuels se fait donc toujours sentir. Le règlement général est, dans chaque département, complété par des arrêtés préfectoraux formant règlement particulier.

Les personnes qui font des transports par fleuves ou canaux sont soumises aux règles du droit commun, c'est-à-dire aux règles relatives aux commissionnaires de transport. De même, en cas d'abordage ou d'avarie, il faut suivre les règles du droit commun, et non celles du droit maritime.

Le décret du 24 mars 1914 fixe notamment les conditions à remplir pour naviguer, soit en ce qui concerne le bateau, soit en ce qui concerne le personnel; il règle le mode de navigation et les mesures d'ordre, le chargement, le déchargement, le dépôt des marchandises, la navigation de plaisance, celle des bateaux de pêche et de marine, la circulation sur les digues et chemins de halage, prend enfin diverses mesures propres à assurer l'exécution des diverses dispositions.

Les limites de la navigation fluviale et de la navigation maritime sont fixées par un décret du 4 mars 1890. Pour le Rhône, cette limite est le pont fixe qui relie Arles au faubourg de Trinquetaille. Ce pont est en amont d'Arles, et en aval du point où se sépare le Petit-Rhône.

8. **Droits et taxes de navigation. Douane.** — Une question qui présentera une très grande importance, quand il s'agira de résoudre le problème financier de l'aménagement du Rhône, est celle des taxes et impôts relatifs à la navigation, et spécialement celle des taxes et droits pouvant être perçus, soit par l'Etat, soit par des sociétés privées.

Les lois des 21 décembre 1879 et 19 février 1880 ont supprimé les anciens droits de navigation, tout en laissant subsister les droits de stationnement pour occupation temporaire du domaine public. Si le libre parcours est la règle pour les fleuves naturellement navigables, cette règle pourrait fléchir si le fleuve est aménagé; elle peut surtout fléchir quand il s'agit de canaux artificiels, et cette considération peut devenir importante, en permettant d'envisager la création de voies navigables dont les frais d'installation seraient amortis à la longue, grâce à un trafic dont elles permettraient le développement.

Mais les lois dont nous avons parlé ont laissé subsister les droits que perçoivent les sociétés privées sur les canaux et sur les rivières canalisées concédées. En outre, malgré la suppression des droits, la loi du 19 février 1880 et le décret du 1er avril 1899 prescrivent aux mariniers de faire la déclaration du poids et de la nature de leur chargement.

Lorsque le Rhône sera rendu navigable jusqu'au lac Léman, et surtout lorsque ce lac sera raccordé aux autres artères navigables européennes par le lac de Neuchâtel, il y aura lieu de réglementer le passage des bateaux, au point de vue douanier, en évitant soigneusement de compliquer la navigation par des formalités gênantes.

9. **Servitudes. Travaux d'entretien et de protection. Indemnités. Compétence. Syndicats.** — Les riverains d'un fleuve navigable doivent supporter la servitude de halage

(chemin de 7 m. 80, soit 24 pieds au maximum), et, du côté opposé au halage, celle de marchepied (passage libre, au maximum de 3 m. 25, soit 10 pieds). Ces servitudes sont établies par d'anciens textes, et, en dernier lieu, par l'article 46 de la loi du 8 avril 1898. L'administration peut réduire la largeur de ces servitudes, et fixe leur assiette. La loi du 8 avril 1898 accorde aux riverains d'une rivière rendue navigable le droit d'exiger une indemnité, qui sera fixée en tenant compte des avantages que pourra tirer le riverain de la navigabilité. Cette question se posera pour le Haut-Rhône, quand il sera rendu navigable. L'indemnité est fixée par l'autorité judiciaire; il n'y a lieu d'appliquer les règles de l'expropriation pour utilité publique que dans le cas où il y aurait véritablement expropriation.

Le lit des cours d'eau navigables s'encombre peu à peu par suite des dépôts. Les travaux nécessaires pour le remettre en état, c'est-à-dire le curage, sont à la charge de l'Etat (loi du 8 avril 1898, art. 53). Mais, par un règlement d'administration publique, les riverains, les usiniers, les concessionnaires peuvent être contraints de participer à ce curage, quand l'usage qu'ils font des eaux rend cette opération plus difficile. Les difficultés à ce sujet sont de la compétence administrative. Cette question sera assez importante si le Rhône aménagé donne lieu à de nombreuses concessions industrielles ou agricoles.

Les travaux d'endiguement et les travaux d'art, lorsque ces divers travaux sont exécutés dans un intérêt général, sont à la charge de l'Etat, selon la loi du 16 septembre 1807. Cette loi n'est pas applicable aux travaux imposés à une usine; les conditions sont alors fixées par le titre de concession ou par des règlements particuliers. Quand les travaux faits par l'Etat apportent aux riverains une plus-value, l'Etat peut leur demander une indemnité; il y aura là un moyen d'alléger un peu la charge de l'Etat, quand le Rhône sera aménagé. Si les travaux ont pour but principal la protection des rives, l'Etat peut contraindre les intéressés à les exécuter, et les constituer en syndicats forcés, en leur donnant une subvention proportionnelle à l'intérêt que les travaux présenteront pour la navigation (Lois des 16 sept. 1807 et 21 juin 1865). Du reste, les riverains peuvent se constituer en syndicats libres. L'Etat fait les travaux de protection contre les inondations; les départements, les communes et les riverains concourent à ces dépenses. Aux termes de la loi du 28 mai 1858, et du décret du 15 août 1858, il ne peut être établi aucune digue sur les parties submersibles de la vallée du Rhône et de divers autres cours d'eau; cette disposition a pour but de laisser libre la défense des villes et

des campagnes ; elle devra être révisée lors de l'aménagement du Rhône. Les digues existantes peuvent être détruites, si le ministre le juge utile; une indemnité est accordée en ce cas aux intéressés.

10. **Canaux de navigation. Concession. Péages. Indemnités. Compétence.** — Aux termes des lois des 27 juillet 1870 et 6 novembre 1918, une loi, précédée d'une enquête administrative, est nécessaire pour autoriser l'établissement d'un canal de navigation entrepris par l'Etat ou par un particulier. Toutefois, pour les canaux de moins de 20 kilomètres, un décret en forme de règlement d'administration publique suffit; ce décret est également précédé d'une enquête. Les terrains et bâtiments, dont la construction du canal exige l'acquisition, seront expropriés suivant les formes prévues par la loi du 3 mai 1841. Un décret du 11 avril 1918 a fixé des règles simples et imposé de brefs délais pour les enquêtes prévues par la loi du 27 juillet 1870.

C'est aux préfets qu'il appartient de délimiter les canaux (Lois des 22 déc. 1769, 12-20 août 1790. Arrêté du 19 vent., an VI).

L'Etat peut concéder un canal à un particulier ou à une société. L'objet de cette concession, qui peut être perpétuelle ou temporaire, est, en général, l'établissement du canal, moyennant la faculté de percevoir certains droits sur le canal; ces droits de péage ont survécu à l'application des lois 15-18 mars 1790, 25-28 août 1792, et 17 juillet 1793. Parfois aussi, le concessionnaire est un simple bailleur de fonds, qui fournit les sommes nécessaires à l'établissement du canal construit par l'Etat, moyennant le droit de percevoir certaines sommes; un contrat de cette nature a été passé entre l'Etat et la Compagnie des Quatre-Canaux (Nivernais, Berry, Bretagne et canal latéral à la Loire).

Le contrat de concession, dans lequel certains voient un louage, d'autres un précaire ou une vente, n'est pas révocable *ad nutum*. On admet généralement que ce contrat est personnel, en ce sens que le concessionnaire ne peut pas se substituer une autre personne, sans autorisation de l'Etat. Quand l'administration autorise le transfert de la concession d'une société à une autre, les droits et obligations de la première passent intégralement à la seconde.

Sauf quelques exceptions résultant de textes particuliers (Cie des canaux du Loing et d'Orléans, décret du 16 mars 1810) le droit du preneur est mobilier; les actions de la Société concessionnaire ont le même caractère.

Le tarif des péages que le concessionnaire est autorisé à

percevoir est fixé par l'acte de concession et par le cahier des charges; on sait qu'il en est de même pour les chemins de fer concédés, dont les tarifs doivent être *homologués* par l'administration. L'acte de concession détermine dans quelle mesure le concessionnaire peut jouir du droit de pêche.

Le concessionnaire est responsable de l'inexécution des clauses de l'acte de concession ou du cahier des charges. Il est, en outre, responsable de sa faute, notamment en cas de dommage causé à la navigation par son imprudence, et en cas de rupture des digues due à une imprudence, à une négligence, ou à une inobservation des règlements.

De son côté, l'Etat doit respecter la concession; il ne peut modifier le régime des eaux, ni autoriser la création d'un canal concurrent.

La concession peut aller jusqu'à conférer la propriété à la Compagnie concessionnaire.

L'Etat peut racheter la concession, ce qui constitue une véritable expropriation pour cause d'utilité publique. Mais les actes par lesquels l'administration trouble simplement la jouissance du concessionnaire donnent simplement lieu à une indemnité à régler par le conseil de préfecture.

Quand la concession prend fin ou est rachetée, l'Etat devra au concessionnaire certaines indemnités, parfois difficiles à déterminer. Il est utile d'observer que ces indemnités seront moins élevées que pour les concessions de chemin de fer pour lesquelles l'Etat doit nécessairement racheter un matériel très important.

La compagnie concessionnaire a un caractère tantôt civil, tantôt commercial selon qu'elle a ou n'a pas le caractère d'une entreprise de transport par eau. La distinction est souvent délicate; elle est importante pour déterminer quelles sont les règles civiles, commerciales et fiscales à appliquer. L'Etat a, naturellement, soit sur les canaux exploités par lui, soit sur les canaux concédés, un droit de police et de surveillance.

Les questions touchant au droit de propriété et aux servitudes rentrent, en principe, dans la compétence des tribunaux judiciaires.

Le Conseil d'Etat, qui juge en appel les affaires de la compétence du Conseil de préfecture, juge aussi, en premier et dernier ressort, notamment les demandes en excès de pouvoir contre les actes des préfets.

Les Conseils de préfecture connaissent particulièrement des difficultés qui s'élèvent entre les entrepreneurs de travaux publics et l'administration, les réclamations des particuliers qui se plaignent des dommages résultant de l'exécution des travaux publics, et les contraventions de grande voirie.

Les canaux d'irrigation et de dessèchement ne sont que rarement créés par l'Etat. Ils le sont, en général, par des associations syndicales autorisées, ou par des particuliers.

11. **Hypothèque fluviale**. — Afin de favoriser la navigation fluviale, la loi du 5 juillet 1917 a créé l'hypothèque fluviale, permettant au propriétaire d'un bateau fluvial d'emprunter sur hypothèque. C'est un cas d'hypothèque mobilière. Déjà la loi du 10 décembre 1874, remplacée par celle du 10 juillet 1885, avait organisé l'hypothèque maritime. Mais l'hypothèque maritime est peu pratiquée ; l'avenir montrera si l'hypothèque fluviale aura plus de succès. Notons en passant que tous les bateaux fluviaux ne peuvent pas être hypothéqués ; il faut qu'ils aient un tonnage d'au moins 20 tonnes ; ce tonnage désigne, croyons-nous, le poids que le bateau peut porter, et non le poids du bateau avec son chargement.

La loi sur l'hypothèque maritime ne permet d'hypothéquer que les bâtiments de 20 tonneaux aux moins ; cette expression n'est pas équivalente à celle employée par la loi sur l'hypothèque fluviale. La tonne est un poids de 1.000 kilogrammes. Le tonneau de jauge est une capacité de 100 pieds cubes, ou 2 mc., 63 (Décrets du 24 déc. 1872 et 24 mai 1873).

12. **Lois relatives à la navigation intérieure. Programmes Freycinet et Baudin**. — Nous avons dit que, d'après les termes de la loi du 16 septembre 1807, les travaux faits sur les cours d'eau du domaine public en vue d'un intérêt général, sont, en principe, exécutés aux frais de l'Etat. Nous n'examinerons pas, en ce moment, s'il ne serait pas préférable de les concéder à une compagnie.

Une série de lois ont été faites, ordonnant l'exécution de certains travaux. Nous citerons d'abord la loi du 13-15 mai 1878, qui ordonne l'exécution des travaux d'amélioration du Rhône, de Lyon à la mer, suivant des projets à établir par sections, dans un ordre et selon des moyens à approuver par décret en Conseil d'Etat, pour une somme de 45 millions, sous déduction du concours à apporter par les chambres de commerce, les départements, et les communes intéressées. Des travaux assez importants ont été exécutés par application de cette loi.

La loi du 5-6 août 1879[1], proposée par M. de Freycinet, après que, pendant plusieurs mois, M. Krantz eut démontré la nécessité d'un plan d'ensemble, constitue un véritable programme d'Etat pour la navigation intérieure. C'est à la même époque (loi des 17 et 18 juillet 1879), que fut adopté l'autre

1. V. les résultats, en note sous le n° 101.

« plan Freycinet » pour le « troisième réseau » de chemins de fer.

Ces divers programmes ou plans ne peuvent guère constituer que des espérances, des vœux. Ils se heurtent, en effet, à la règle de l'annualité du budget, alors que, pour faire une œuvre solide, il faudrait que le législateur eût le pouvoir de voter les crédits nécessaires pour toute la durée des travaux.

Un nouveau programme fut voté par le parlement, et forma la loi des 22-29 décembre 1903. C'est le « plan Baudin. » Le programme de M. Baudin fut amputé[1]. La loi ne prévoit que les travaux suivants, au lieu des travaux prévus, qui devaient coûter 703.350.000 francs.

Travaux d'amélioration

Canal de la Deule	2.470.000	francs
Canal de Lens	1.200.000	—
Canal de l'Aire	4.500.000	—
Canal d'Orléans	7.000.000	—
Canal de la Garonne	3.000.000	—

Travaux neufs

Canal du Nord	60.000.000	—
Prolongement du canal de l'Ourcq	36.000.000	—
Canal d'Orléans	4.000.000	—
Loire	1.660.000	—
Canal de Cette au Rhône	4.240.000	—
Canal de Marseille au Rhône	71.000.000	—

Ports maritimes

Dunkerque	26.000.000	—
Boulogne	4.500.000	—
Dieppe	5.820.000	—
Le Hâvre	8.500.000	—
Rouen	4.000.000	—
Saint-Nazaire	3.100.000	—
Nantes	22.000.000	—
Bordeaux	8.000.000	—
Bayonne	2.100.000	—
Cette	2.860.000	—
Total	281.950.000	francs

Rien n'est prévu pour le port de Marseille. Le plan voté ne s'occupe du Rhône que pour le canal de Marseille au Rhône, et pour le canal de Cette au Rhône. Le programme de Marseille au Rhône vise le parcours Arles-Marseille. La chambre de

1. V. *infra*, n° 102 le programme complet.

commerce de Marseille contribue pour moitié à la dépense prévue de 71.000.000. Ce travail est en cours d'exécution.

En 1908, M. Pierre Baudin, député, puis sénateur de l'Ain, ancien ministre des travaux publics et de la marine, a déposé sur le bureau de la Chambre une proposition de loi pour l'amélioration du Haut-Rhône.

Le 2 avril 1909, une proposition Audiffred, déposée sur le bureau du Sénat, tendait à l'amélioration des voies navigables, et comptait une dépense de 400 millions pour le Rhône. (V. à la fin de l'ouvrage, les projets de lois relatifs au Rhône et au statut des voies navigables.)

Section II. — SUISSE

13. **Législation suisse relative aux voies navigables.** — Comme une loi nouvelle doit vraisemblablement modifier et uniformiser pour la Suisse la législation relative à la navigation, nous nous bornerons à citer les textes en vigueur.

Jusqu'à ces derniers temps, la base de la législation sur la navigation fluviale se trouvait dans l'article 24 *bis* de la Constitution fédérale, et dans quelques articles de la loi fédérale sur les forces hydrauliques qui est entrée en vigueur le 1er janvier 1918.

Le 20 octobre 1917, le Conseil fédéral proposa aux Chambres d'adopter un article constitutionnel 24 *ter* décidant que « la législation sur la navigation est du domaine « de la Confédération ». Ce texte a été voté et ratifié par le peuple le 11 mai 1919. Une loi fédérale aura à régler la navigation fluviale, le régime d'utilisation des fleuves et canaux, l'usage des ports, le droit de pavillon, et aussi la navigation maritime, ce qui nécessitera un traité avec les nations qui prêteraient un port maritime à la Suisse.

Le régime des transports par eau (tarifs, concessions, construction de bateaux, ports, etc.) est réglé par l'ordonnance fédérale du 19 décembre 1910, en application des articles 1 et 64 de la loi fédérale du 29 mars 1893 sur les transports par chemins de fer et bateaux à vapeur.

Rappelons encore : 1° La convention avec la France, sur la police de la navigation sur le lac de Genève, du 10 septembre 1902; 2° La convention entre les cantons de Vaud et Valais, du 24 juillet 1911 ; 3° Le règlement intercantonal entre Genève, Vaud et Valais, de mai 1912; 4° Le règlement spécial pour le port de Genève, du 10 mai 1912.

En droit international, en ce qui concerne le régime du Rhin et du Tessin, la Suisse est au bénéfice du traité de Paris du 30 mai 1814, article 3, et de l'acte final du congrès de Vienne du 9 juin 1815, article 109.

CHAPITRE II

ÉNERGIE HYDRAULIQUE DES FLEUVES RÉGIME JURIDIQUE

SECTION I. — FRANCE

14. **Importance nouvelle de la question.** — Jusqu'à la date où les expériences de M. H. Fontaine (1873) et de M. Marcel Deprez (1882-1885) démontrèrent la possibilité de transporter l'énergie à distance par un conducteur électrique, le besoin ne se faisait guère sentir de créer une législation nouvelle pour les usines hydrauliques. Lorsqu'il s'agissait d'une usine d'intérêt public, la loi du 3 mai 1841 sur les expropriations pour cause d'utilité publique suffisait à résoudre les questions de droit civil. S'il s'agissait d'une usine d'intérêt privé, celui qui la créait s'entendait avec les propriétaires, qui n'avaient aucune raison de se montrer difficiles, car l'usine, en général, n'occupait que des terrains sans valeur, et l'usinier, escomptant les bénéfices de son usine, offrait un prix relativement élevé.

Mais la révolution scientifique et industrielle, causée par la solution du problème du transport de l'énergie, a posé une nouvelle question : la nouvelle usine n'est plus un moulin travaillant sur place à créer des produits. Si elle n'occupe qu'une place relativement restreinte, en des lieux où la valeur propre du terrain est souvent nulle, par contre le propriétaire riverain du cours d'eau sait que la puissance de *son* cours d'eau s'en va au loin et rapporte à celui qui l'exploite des bénéfices qui, dans son imagination, dépassent de beaucoup ce qu'ils sont en réalité. Le riverain est devenu difficile ; ce n'est plus un mauvais terrain qu'il cède, c'est une puissance qu'il sait capable de produire des trésors. Les offres qui lui sont faites ne suffisent plus ; il exige de telles sommes que l'industriel renonce, au grand préjudice de la prospérité industrielle du pays. L'obstination d'un seul « barreur de chute » qui refuse de céder son droit ou d'accorder une servitude suffit à empêcher tous les autres d'utiliser les eaux. Un nouveau spéculateur est apparu, qui acquiert un ou plusieurs droits de riveraineté, et exige pour les céder à son tour un prix de pure spéculation. Le législateur cherche une solution à ce problème.

15. **Législation actuelle. Usines fondées ou non fondées en titre. Autorisations administratives. Indemnités. Compétence.** — Puisque cette étude est limitée

au Rhône, il semblerait que nous devrions nous borner à examiner la législation actuelle et la législation en projet relative aux cours d'eau navigables. Mais il est difficile de ne pas examiner sommairement l'ensemble de la législation, d'abord parce que le Rhône présente une partie non navigable, ensuite parce que les questions relatives aux deux genres de cours d'eau sont enchevêtrées, enfin parce que l'aménagement du Rhône impliquera, dans une certaine mesure, l'aménagement industriel ou, du moins, certains travaux pour les affluents non navigables.

Dans la législation actuelle, aucune usine ne peut être établie sur un cours d'eau navigable ou flottable sans une autorisation accordée par décret, le Conseil d'Etat entendu (L. 8 avril 1898, art. 43). Cependant, une autorisation préfectorale suffit pour les prises d'eau au moyen de machines n'ayant pas pour effet d'altérer le régime des eaux, et pour les établissements temporaires. Pour les cours d'eau non navigables ni flottables, une autorisation du préfet est nécessaire pour l'établissement d'usines *non fondées en titre*. Les usines *fondées en titre* ont, en effet, une existence légale; sur les cours d'eau navigables ou flottables, cette existence légale suppose un titre ou une possession antérieurs à l'ordonnance de Moulins de 1566, qui a proclamé l'inaliénabilité du Domaine, ou encore l'acquisition d'un bien national à l'époque révolutionnaire, ou, selon une opinion, une concession à une église ou à un monastère confirmée par l'édit de 1683. Pour les provinces rattachées à la France plus récemment, comme la Savoie (départements de la Savoie et de la Haute-Savoie), il faut un titre antérieur à leur annexion et conforme à leur ancienne législation locale. Pour les cours d'eau non navigables ou flottables, une usine n'est fondée en titre que si elle est présumée avoir été autorisée par le seigneur avant les lois du 4 août 1789 ou 16-26 août 1790, ou si elle a fait l'objet d'une vente nationale.

L'autorisation de l'administration est, sauf recours pour incompétence ou excès de pouvoir, discrétionnaire, quand il s'agit d'un cours d'eau du domaine public; elle peut être refusée ou subordonnée à des conditions. Pour les autres cours d'eau, elle ne peut être refusée, si elle ne lèse pas un intérêt général. En outre, un usager inférieur pourrait toujours agir devant les tribunaux judiciaires, si ses droits sont lésés.

Les formalités à remplir pour obtenir l'autorisation sont indiquées dans le décret du 1er août 1905. L'autorisation est toujours précédée d'une enquête. Lorsque les travaux, sur un cours d'eau du domaine public, doivent être autorisés par une loi, ou par un décret en forme de réglement d'administration publique, les formes de l'enquête sont déterminées

par le décret du 11 avril 1918. Les droits des tiers sont toujours réservés; ils peuvent ensuite agir devant la juridiction judiciaire ou administrative selon le cas.

Pour les cours d'eau du domaine public, l'autorisation est toujours précaire; cette précarité est marquée par une redevance imposée au concessionnaire (décret du 13 juillet 1906, art. 1). Le concessionnaire peut être astreint à certains travaux destinés à éviter tout dommage aux tiers. Quand il s'agit d'un cours d'eau du domaine public, l'acte de concession peut imposer au concessionnaire tous travaux; cet acte est alors, non seulement une autorisation administrative, mais un contrat entre l'Etat et le demandeur en autorisation.

Toute modification de l'usine pouvant influer sur le régime de la rivière doit être autorisée de même. L'administration peut prescrire, d'office, des modifications, notamment quand l'exécution de travaux publics l'exige ou quand il est nécessaire de reviser les réglements antérieurs dans un intérêt public.

Pour les usines établies sur les cours d'eau du domaine public, l'administration peut imposer certaines mesures nécessitées par l'intérêt général, en vue notamment d'assurer le libre écoulement des eaux. Le 18 juillet 1878, le ministre des travaux publics a transmis aux préfets un modèle de règlement sur ce point.

Même pour les cours d'eau non navigables ni flottables, l'administration peut imposer des règlements d'usines, dont l'administration a établi un modèle type, le 26 décembre 1884. D'après ce règlement-type, l'usinier est libre de faire de la force motrice tel usage qui lui convient, pourvu qu'il ne modifie pas le régime des eaux. Le règlement prévoit un niveau pour la retenue, l'organisation d'ouvrages régulateurs, déversoirs, vannes de décharges, etc. Il ne peut prescrire que des mesures prises dans un intérêt public et non dans un intérêt privé, sinon il y aurait détournement de pouvoirs et un recours pourrait être exercé devant le Conseil d'Etat.

S'il n'y a pas de preuve contraire, l'usinier est présumé propriétaire du bief, du canal d'amenée et du canal de fuite, qui sont des dépendances nécessaires de l'usine, ainsi que des francs-bords des canaux usiniers.

Sur les cours d'eau du domaine public, l'administration peut ordonner, en observant les mêmes formes que pour l'autorisation, le chômage, la modification ou la suppression de l'usine. Sur les cours d'eau privés, le préfet peut, en cas de nécessité, modifier ou révoquer les autorisations accordées[1].

1. Loi du 8 avril 1898, articles 12 à 14.

En principe, l'usinier n'a droit à aucune indemnité pour chômage ou pour la suppression totale ou partielle de l'usine. Cependant, il y a lieu à indemnité lorsque l'usine avait un titre légal ou lorsque le cours d'eau a été rendu artificiellement navigable, ou encore si la concession a été faite à titre onéreux.

La question du réglement de ces indemnités est de la compétence des tribunaux administratifs, suivant une décision du tribunal des conflits du 28 novembre 1850. Le Conseil d'Etat et la Cour de cassation admettent, le premier la compétence administrative, la deuxième la compétence judiciaire, lorsque la question qui se pose est celle de savoir si une usine a ou n'a pas un titre légal.

Depuis la guerre, le Gouvernement a décidé de ne plus laisser établir de grandes usines, sur les cours d'eau faisant partie du domaine public, sous un autre régime que celui de la concession, dans les conditions approuvées par le Conseil d'Etat pour la chute de Beaumont-Monteux, sur la Basse-Isère (décret du 25 octobre 1914).

16. **Loi sur les distributions d'énergie électrique.** — Nous examinerons plus loin les projets de loi qui ont pour but de fixer le statut des usines hydrauliques, et notamment d'éviter qu'un barreur de chute n'empêche l'utilisation d'une force hydraulique. La loi du 15 juin 1906, sur les distributions d'énergie électrique, permet déjà, pour les concessions de distributions d'énergie déclarées d'utilité publique, de vaincre la résistance des propriétaires en les obligeant, généralement contre indemnité, à supporter le passage des lignes aériennes ou souterraines et la pose de leurs supports ou canalisations. Avant la promulgation de cette loi, il a fallu, pour la concession de distribution électrique de 99 ans de la Société des forces motrices du Rhône (Jonage), une loi spéciale, promulguée le 9 juillet 1899, car les lois des 3 mai 1841 et 27 juillet 1870 n'avaient, naturellement, pas pu prévoir ce genre de travaux.

17. **Projets de lois sur les usines hydrauliques.** — La législation actuelle, nous l'avons dit, permet à un seul propriétaire d'empêcher l'utilisation des forces hydrauliques, tout au moins pour les cours d'eau du domaine privé ; en outre, pour tous les cours d'eau, quand il ne s'agit pas d'une usine électrique déclarée d'utilité publique, un seul propriétaire peut s'opposer à ce que le courant électrique traverse sa propriété. Et, quand il s'agit d'un propriétaire mineur ou incapable, les difficultés légales sont presque insurmontables. Aussi, de nombreux projets de lois tendent-ils à remédier à ces inconvénients.

Un projet fut déposé par le Gouvernement le 12 juillet 1897, réglant les deux questions de la production et de la distribution de la force électrique. Cette dernière question fut disjointe et fit l'objet de la loi du 15 juin 1906 précitée.

Le projet Baudin ne distingue pas suivant qu'il s'agit d'une usine établie sur un cours d'eau du domaine public ou du domaine privé. D'après ce projet, les usines existant actuellement restent sous l'empire de la législation actuelle Il en est de même pour les usines d'une puissance de moins de 100 HP. Toutes les autres usines seraient publiques, même si elles servent à une industrie privée. Une loi ou un décret les déclarerait d'utilité publique, avec le droit d'exproprier les terrains et d'établir des servitudes d'aqueducs ou autres. Elles seraient concédées pour une durée fixée par le cahier des charges, et rachetables à partir de la quinzième année. L'usine serait tenue de donner gratuitement une partie de sa force à des services publics.

Une variante du projet permettrait toujours aux usiniers de créer une usine privée, en restant soumis à la législation actuelle.

La principale objection à ce projet est qu'il heurte le droit public, en permettant l'expropriation dans un intérêt privé, par exemple dans l'intérêt d'une industrie électro-métallurgique.

Le projet de M. Guillain, dans sa dernière forme, laisse l'usinier libre de rester sous la législation actuelle. S'il préfère bénéficier de la loi, il peut demander que son usine, disposant de plus de 200 chevaux, soit déclarée publique, comme dans le projet Baudin. Une indemnité est due aux riverains, même s'ils n'ont pas antérieurement utilisé leur force hydraulique. En échange du droit d'expropriation, l'usinier doit fournir, suivant une certaine proportion, à tarif réduit et non plus gratuitement, une partie de sa force aux services publics. Après trente ans, l'Etat peut racheter la concession, en payant la valeur actuelle des immeubles, ce qui peut être la ruine de l'usinier, s'il a dû reconstruire ou modifier ses bâtiments à la suite d'accidents par exemple. En cas d'infraction au décret de concession, la déchéance peut être prononcée. Ces clauses de rachat et de déchéance éloigneront fatalement les capitaux. En outre, le projet soulève la même objection que le projet Baudin.

La Chambre de commerce de Lyon, le 22 janvier 1903, exprima le désir que les seules usines déclarées d'utilité publique soient celles fournissant de la force aux services publics : chemins de fer, éclairage public, etc. Le régime serait celui de Jonage; retour à l'Etat, après quatre-vingt-dix-neuf ans, clause de rachat analogue à celle des compagnies de

chemins de fer (prix de rachat basé sur le produit moyen des sept dernières années, moins les deux plus faibles), tarifs imposés et révisés tous les dix ans, à partir de la quinzième année, quand il est démontré que le prix du watt électrique a baissé par suite de l'emploi de procédés nouveaux.

Ces usines publiques pourraient être établies aussi bien sur les cours d'eau privés que sur les cours d'eau du domaine public. Quant aux usines privées, la Chambre de commerce de Lyon repousse l'idée d'un droit d'expropriation. Mais, par extension des lois du 29 avril 1845 et 11 juillet 1847 sur les irrigations, extension déjà admise par le Gouvernement dans un projet déposé le 24 janvier 1880, elle admet que, dans l'intérêt de l'industrie, les propriétaires pourront être astreints, moyennant indemnité, à subir des servitudes de passage, d'aqueducs, d'appuis, de passages de fils, etc. Dans certains cas, le propriétaire, dont la propriété serait trop endommagée, pourrait en exiger l'acquisition.

Pour réunir dans la main de l'usinier les droits de riveraineté qui lui sont nécessaires, M. Michaud professeur de droit administratif à la Faculté de Grenoble, partant de l'idée que les riverains sont co-usagers de l'eau, propose de donner à chacun d'eux la faculté de demander la licitation. Une surlicitation pourrait être demandée pour une section plus longue des cours d'eau.

M. Hauriou, professeur à la Faculté de droit de Toulouse, et M. Ader, ingénieur des ponts et chaussées, proposent d'étendre à l'emploi de l'énergie hydraulique les principes de la loi du 21 juin 1865 sur les associations syndicales, en autorisant la majorité des riverains à imposer sa volonté à la minorité. Si les riverains ne veulent ou ne peuvent utiliser eux-mêmes la force, ils pourront la vendre, ce qui ressemble à la licitation proposée par M. Michaud.

La Chambre de commerce de Lyon fait observer qu'il y aurait lieu, en outre, d'étendre le domaine des articles 644 et 645 du Code civil et d'autoriser des règlements d'eau en faveur des usines hydrauliques. Très ingénieusement, cette Chambre propose d'établir un régime analogue au célèbre Système Torrens d'Australie, de Tunisie et de divers autres pays, pour éviter la mauvaise volonté d'un propriétaire récalcitrant ou qui se dissimule. L'autorisation administrative donnée à l'usinier serait entourée d'une large publicité. Tout propriétaire ou ayant droit aurait, pour faire valoir ses droits, un délai à l'expiration duquel il ne serait pas déchu, mais son droit serait transformé en une simple créance d'indemnité.

Un projet de loi, tenant compte de ces idées, fut rédigé par la commission de la Chambre des députés, déposé par le Gou-

vernement le 12 juin 1906, mais ne vint jamais en discussion.

Un autre projet fut voté par la Chambre des députés le 16 juillet 1909. Il ne vise que les usines établies sur les cours d'eau et canaux du domaine public. Les usines sont classées en usines autorisées, disposant d'une puissance brute en étiage de 200 kilowatts au plus, et usines concédées, qui sont toutes les autres. Les usines autorisées continuent à être régies par la législation actuelle, mais la durée de l'autorisation est de cinquante ans au maximum, après quoi, si l'autorisation n'est pas renouvelée, son titulaire a le choix entre la remise des lieux en état et l'abandon gratuit à l'Etat des usines établies sur le domaine public.

Les autres usines, plus puissantes, seraient concédées par une loi ou par un décret en forme de règlement d'administration publique, suivant que le détournement des eaux dépasse ou non 20 kilomètres, ou que la puissance brute à l'étiage dépasse ou non 15.000 kilowatts. Le concessionnaire pourra faire procéder aux expropriations conformément à la loi du 3 mai 1841. A la fin de la concession, l'Etat reprend gratuitement les ouvrages, terrains, bâtiments et engins déterminés au cahier des charges, comme constituant des dépendances immobilières de la concession.

Avec les latitudes données à l'Etat pour la rédaction du cahier des charges, et le retour gratuit à l'Etat, il est douteux qu'il se présente beaucoup de concessionnaires, alors surtout que le cahier des charges doit normalement stipuler des réserves, en eau ou en force, au profit des services publics, sans que le projet indique aucune limite. A moins que l'Etat ne fasse preuve d'une grande bonne volonté en faveur des initiatives privées, ce qui est douteux, ce projet risque de ruiner l'industrie hydraulique.

Un autre projet de loi fut déposé le 11 juillet 1914 devant la Chambre des députés. Il est relatif aux cours d'eau non navigables ni flottables seulement. C'est la main mise de l'Etat sur toutes les forces hydrauliques. Ce serait parfait, si l'Etat était toujours sage et s'il n'y avait ni politique ni politiciens. Là encore, les usines sont divisées en usines concédées et usines autorisées. Ces dernières continuent à être régies par les règles actuelles, mais elles peuvent demander à être placées sous le régime nouveau. Les usines nécessitant la concession sont celles dont la puissance brute atteint ou dépasse 500 kilowatts, et celles qui ont pour but principal de fournir de l'énergie à des services ou établissements publics ou protégés par la loi. L'acte de concession donne au concessionnaire les droits de l'administration, notamment celui de provoquer l'expropriation. Les droits des particuliers qui n'ont pas fait opposition

sont transformés en un droit à une indemnité. La concession est à terme. A la fin de la concession, l'Etat reprend gratuitement les immeubles par nature; en général, il reprend contre indemnité les autres immeubles et les appareils destinés à la production et à la transformation de l'énergie. Sauf traités internationaux, la dérivation à l'étranger de l'énergie électrique est, en principe, interdite.

Le 11 mai 1917, le Gouvernement nomma une commission extraparlementaire dont les travaux aboutirent à un projet de loi déposé le 24 juillet 1917. La guerre avait montré l'importance de la question.

Le projet institue un sous-secrétariat d'Etat des forces hydrauliques, afin de mettre fin aux conflits entre l'Agriculture et les Travaux publics. Mais ce sous-secrétariat est rattaché au président du Conseil qui peut être le Garde des sceaux ou le Ministre de l'instruction publique, ce qui sera bien étrange. Il vaudrait mieux le rattacher aux Travaux publics.

Comme le projet Baudin, ce nouveau projet s'occupe de tous les cours d'eau, qu'ils soient ou non du domaine public, afin d'appliquer le régime de la concession à toutes les usines disposant de plus de 500 kilowatts (ou 50 kilow., pour celles destinées à des services publics). Le principe d'une indemnité pour les riverains est admis. Pour les cours d'eau navigables, qui dépendent directement de l'Etat, les règles sont simples : la concession est accordée par une loi ou par un décret suivant que le détournement des eaux dépasse ou non 30 kilomètres, ou que la chute donne ou non 50.000 kilowatts. Le projet ne prévoit pas d'une manière suffisante, selon la Chambre de commerce de Lyon, les charges à imposer au concessionnaire en faveur de la navigation. La Chambre rappelle que la loi relative à Jonage avait imposé au concessionnaire tous les travaux relatifs à la navigation. C'est une question d'espèce : une usine très puissante peut, sans être trop grevée, se voir imposer de lourdes charges pour la navigation, construction de canaux, écluses, etc., l'idée est juste, mais il ne faut pas effrayer les capitaux. Une redevance, proportionnelle à l'énergie, est prévue, le montant de cette redevance peut être revisé tous les cinq ans. La loi ne fixe pas de limite, ce qui est dangereux. Le concessionnaire doit être français, ce qui est excellent. Le projet prévoit l'exploitation par l'Etat, les Départements, les Communes, les Etablissements publics, les Chambres de commerce. Ceci est très important pour le Rhône, et correspond à l'un des programmes financiers que nous analyserons.

Pour les cours d'eau privés, le projet réserve à l'Etat le droit de concéder la chute, moyennant une indemnité en nature ou

en argent au riverain. A la rigueur, cette expropriation se comprend, à la condition que l'indemnité corresponde, non pas au talus ou à la bande de terrain, qui sont sans valeur par eux-mêmes, mais bien à la richesse que la chute constituait pour le riverain. Ce que la loi doit chercher, ce n'est pas à dépouiller le riverain, mais seulement à l'empêcher de s'opposer, par obstination ou par cupidité excessive, à l'utilisation de la chute. Si le riverain a exercé son droit, l'indemnité serait fixée par le tribunal civil et non pas, ce qui est peu explicable, par le jury d'expropriation. Si le droit n'a pas été exercé, l'indemnité serait fixée par l'acte de concession, ce qui est absolument inadmissible, car il n'y a aucune garantie. Les usines à existence légale ne voient pas leur situation modifiée. Les usines autorisées, après soixante-quinze ans, sont assimilées aux entreprises arrivées en fin de concession. L'Etat, à ce moment, devient propriétaire des terrains, des immeubles par nature ou destination, et des machines hydrauliques, en payant une indemnité du quart de la valeur vénale. Là, le projet méconnait tous les principes de l'équité, et va à l'encontre de l'intérêt économique général, car il est évident que, dans de telles conditions, l'usinier, pendant la dernière période, ne fera aucune amélioration à son usine. Cette dernière objection s'applique aussi à la partie du projet qui admet le retour gratuit à l'Etat des ouvrages et machines des entreprises concédées. Le projet ne prévoit pas l'expropriation, en fin de concession, des usines consommatrices d'électricité. Or, ces usines risquent de se voir privées de leur force, ce qui est dommageable pour l'intérêt économique national. Il y a là une situation à mieux régler.

Quant ces projets viendront en discussion, il faudra que le législateur, sous prétexte de donner satisfaction à des théories sociales, ne risque pas de tuer l'industrie nationale. (V. à la fin de l'ouvrage, les modifications du projet de 1917.)

18. **Pêche. Conservation du poisson.** — Notons encore une disposition législative édictée dans l'intérêt de la pêche : l'article 3 de la loi du 31 mai 1865 permet d'imposer l'établissement, dans les barrages, d'ouvertures dites « échelles à poisson », destinées à assurer la libre circulation du poisson et le repeuplement de la faune fluviale.

SECTION II. — SUISSE

19. **Règles actuelles. Loi fédérale sur les forces hydrauliques.** — Les articles 23 et 24 *bis* de la constitution fédérale ont autorisé la Confédération à légiférer en matière d'énergie hydraulique, alors qu'auparavant les cantons avaient

chacun une législation spéciale en la matière. Par application de ces textes, une loi fédérale sur l'utilisation des forces hydrauliques a été votée le 22 décembre 1916 et est entrée en vigueur le 1er janvier 1918. Le principe de cette loi est que tous les cours d'eau, lacs, fleuves, ou ruisseaux, sont présumés publics, à moins qu'un droit de propriété privée ne soit établi à leur égard.

La Confédération s'est réservé un simple droit de haute surveillance sur l'utilisation des forces hydrauliques publiques ou privées. Donc, les cantons ou les autres ayants-droit ont ou conservent la disposition de l'énergie hydraulique.

La législation cantonale indique quel est celui qui a le droit de disposer de l'énergie des cours d'eau publics : canton, district, commune ou corporation.

Celui qui a ce droit de disposition peut utiliser l'énergie ou la concéder à des tiers, le tout moyennant l'assentiment du canton. La Confédération statue lorsque le cours d'eau est intercantonal ou international. En principe, il est interdit d'exporter l'eau ou l'énergie à l'étranger.

Le Conseil fédéral a le droit d'exiger la modification des contrats par lesquels un usinier s'interdirait de vendre l'énergie dans une zône déterminée. De tels contrats peuvent être, en effet, contraires à l'intérêt public.

Le canton peut accorder lui-même l'autorisation d'utiliser l'énergie hydraulique, en cas de négligence de la part du district, de la commune ou de la corporation qui pouvait en disposer.

La Confédération, en indemnisant tous les intéressés, a le droit de réquisitionner l'énergie hydraulique qui lui est nécessaire pour l'intérêt général. La Confédération, de même, a le droit de décréter l'exécution de tous travaux de régularisation des cours d'eau, et autres travaux d'intérêt général.

Même pour les cours d'eau privés, une autorisation du canton est nécessaire pour leur utilisation.

Les plans des usines doivent préalablement faire l'objet d'une enquête publique. La beauté des sites doit être ménagée; si un intérêt public majeur l'exige, la conservation du paysage pourra être un obstacle à tout établissement d'usine.

Les usines doivent être établies de manière à ménager la pêche, la navigation, le flottage.

Le canton, ou, s'il y a plusieurs cantons intéressés, la Confédération, règle l'usage des eaux entre les divers ayants-droit. Une société coopérative peut être formée entre les usagers; le canton peut imposer la constitution d'une telle société, analogue aux syndicats français dont nous avons parlé.

Les concessionnaires des droits d'eau doivent être suisses;



les sociétés concessionnaires doivent avoir leur siège social en Suisse, et les deux tiers des administrateurs doivent être suisses et domiciliés en Suisse. L'autorité peut, si l'intérêt public l'exige, accorder au concessionnaire le droit d'expropriation. Des charges diverses, taxes et redevances, peuvent être imposées au concessionnaire. La redevance annuelle ne peut excéder 6 francs par cheval théorique.

La durée de la concession est de quatre-vingts ans au plus; si la concession a été accordée à une communauté, celle-ci peut en exiger le renouvellement à son expiration, à moins que des raisons d'intérêt public ne s'y opposent. Les concessions de trente ans et plus sont immatriculées au Registre foncier. La déchéance peut être prononcée en cas de violation par le concessionnaire de ses obligations, ou en cas d'interruption de l'exploitation pendant deux ans au moins.

Lorsqu'une usine fait retour à la communauté concédante, celle-ci, sauf clause contraire, reprend gratuitement les installations de captage de l'énergie mécanique, y compris les moteurs, et, contre indemnité, les installations servant à la production et au transport de l'énergie. Le concessionnaire peut exiger cette reprise contre l'indemnité, si la communauté concédante peut utiliser avantageusement ces installations dans le même but.



Le Glacier et la Source du Rhône





Cliché Lumière, à Lyon.

La perte du Rhône en hiver, par très basses eaux, et les premiers travaux de dérivation



Cliché de l'*Illustré*, à Lyon.

Entrée du Tunnel du Rove, sur le Canal d'Arles à Marseille

DEUXIÈME PARTIE

LE RHONE ACTUEL

CHAPITRE III

LE RHONE PHYSIQUE

Section I. — DU LAC LÉMAN A LYON

20. Objet de l'étude du Rhône physique. — Cet ouvrage ne comporte pas une véritable étude géographique du Rhône, mais il est nécessaire de connaître certains détails, certaines caractéristiques physiques, avant d'examiner les projets qui ont pour but de rendre possible ou de faciliter la navigation sur le fleuve, et d'en utiliser l'énergie hydraulique.

21. Le Rhône valaisan. — Nous ne parlerons qu'incidemment du Rhône valaisan, qui mériterait cependant d'être étudié par un ingénieur et par un économiste, car il présente de l'intérêt comme source d'énergie, et même, comme nous le verrons, il peut être rendu navigable, dans une certaine mesure et sur un certain parcours. Le Rhône valaisan, il y a environ cinquante ans, débordait fréquemment et inondait la vallée; ces inondations étaient d'autant plus désastreuses qu'il ne s'agissait pas d'un fleuve grossissant et s'étendant sous la forme d'un lac tranquille, mais d'un torrent boueux balayant la vallée. Les inondations étaient dues à la fonte des neiges causée par le *foehn*, vent chaud venant d'Afrique, et qui n'est autre que le *sirocco*. Les ingénieurs suisses ont eu l'habileté de redresser le cours du fleuve, de l'endiguer, en renforçant les digues latérales par des épis perpendiculaires, et de corriger de même les affluents torrentiels. Ces travaux, qui ont été appelés la « Correction du Rhône » ont donné de remarquables résultats; la vallée est à l'abri des inondations périodiques d'auparavant, et la culture a pu se développer régulièrement. Ces travaux n'auraient pu être pratiqués sans reporter l'inondation sur la vallée plus en aval, si le lac Léman n'avait été là pour emmagasiner les eaux, quel qu'en soit le volume.

L'étiage du Rhône valaisan a lieu en hiver, époque où la fonte des glaciers qui donnent naissance au fleuve ainsi qu'à ses affluents se trouve arrêtée ou diminuée. Les hautes eaux commencent avec l'été, pour se maintenir jusqu'au milieu de l'automne. Il y a, du reste, des saisons exceptionnelles. Le Rhône verse dans le lac Léman, en moyenne, 200 mètres cubes par seconde, mais la différence du débit de l'hiver à l'été est énorme, 55 mètres cubes en hiver, 750 mètres cubes en été, soit quinze fois plus. En cas d'inondation, le débit peut atteindre 17.000 mètres cubes par seconde[1].

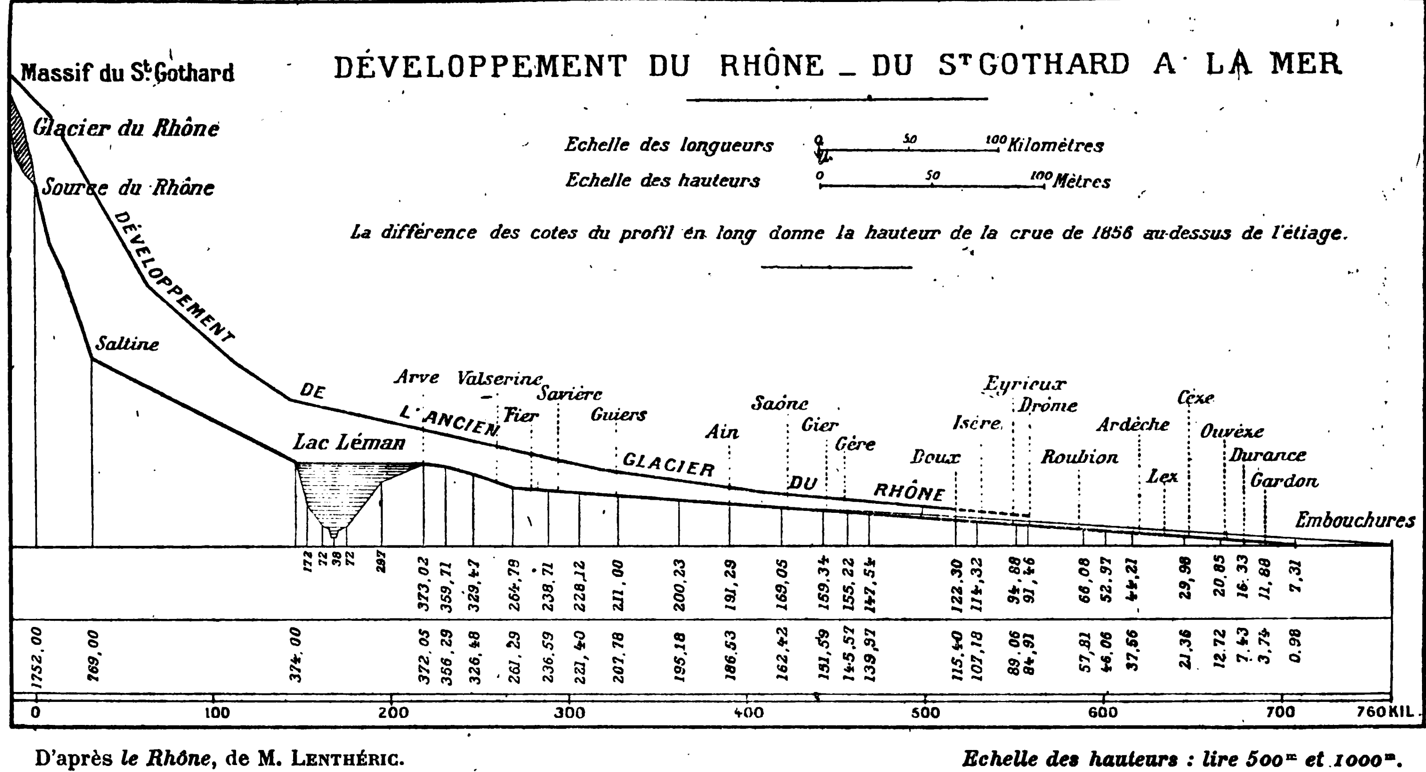
22. **Le lac Léman.** — Les affluents du lac Léman sont des torrents qui n'ont d'importance qu'aux époques de débacle des neiges et des glaces, ou par les pluies d'orage. Un seul d'entre eux, la Dranse du Chablais, présente une certaine importance, et fournit un débit moyen de 28 mètres cubes par seconde, débit pouvant atteindre 400 mètres cubes lors des grandes crues.

Le lac Léman, le plus grand des lacs des Alpes, forme un vaste réservoir de 80 à 100 milliards de mètres cubes, d'une surface de 58.200 hectares, et atteint une profondeur de 332 mètres, c'est-à-dire que le point le plus profond n'est qu'à 41 mètres au-dessus du niveau de la mer, le niveau ordinaire étant à 373 mètres environ. La profondeur moyenne du « grand lac » est de 300 mètres, celle du « petit lac » (Genève à Yvoire) est de 55 mètres. L'écart moyen entre les hautes eaux et les basses eaux, est de 1 m. 15; aux époques de grandes crues du Rhône valaisan, cet écart a pu atteindre 2 m. 838, ce qui représente un cube de 1.800.000.000 de mètres cubes. Ces écarts peuvent être partiellement régularisés par les barrages de Genève, comme nous le verrons.

Outre son rôle de régulateur, le lac Léman joue le rôle de bassin d'épuration; le Rhône en sort limpide, tandis que les impuretés du Rhône valaisan, de la Dranse et autres affluents se déposent, tendant à combler le lac, ce qui demanderait, selon M. Lenthéric, environ 200.000 ans. M. Forel indique 32.000 ans seulement.

23. **Le Rhône, de Genève au fort de l'Ecluse.** — A sa sortie du lac, à Genève, sous le pont du Mont-Blanc, le Rhône a un courant de 1 m. 50 à la seconde. Il est alors

1. Lenthéric, *le Rhône*, p. 33. M. Martel (Conférence à la Société d'Agriculture de Lyon) dit ceci : « On a indiqué que le débit des plus grandes crues est de 975 m. c. à Saint Maurice », et cite à cet égard M. Tavernier (Congrès de la houille blanche, 1902, p. 187). Bien que Saint-Maurice ne soit pas Villeneuve, n'y a-t il pas une erreur quelque part?



D'après *le Rhône*, de M. Lenthéric.

Echelle des hauteurs : lire 500m et 1000m.

limpide, et son débit ne dépasse guère 600 mètres cubes à la seconde. Mais, à 2 kilomètres du pont du Mont-Blanc, il reçoit l'Arve, torrent irrégulier, souvent boueux, dont le débit peut dépasser celui du Rhône et atteindre 700 mètres cubes. M. l'ingénieur Coutagne signale, d'après Baeff, une crue exceptionnelle, le 3 octobre 1888, où l'Arve débita 1.136 mètres cubes par seconde. Cette crue se fit sentir sur tous les ruisseaux et torrents du Chablais et du Faucigny.

Sans les barrages de Genève, qui permettent de conserver, en hiver, un débit de 150 mètres cubes, le Rhône ne donnerait, à l'étiage, à sa sortie du lac Léman, que 90, parfois même 50 mètres cubes. En été, le débit atteint 600 mètres cubes, parfois même 700 mètres cubes[1].

Le Rhône, augmenté de l'Arve, trouve, après un parcours d'environ 30 kilomètres depuis Genève, un obstacle naturel qui pose, comme nous le verrons, un problème difficile à résoudre pour la navigation. La vallée se resserre entre deux puissants massifs : à gauche, les montagnes du Vuache ou de Chaumont, qui font partie des Alpes de Savoie, à droite le Grand Credo[2], qui termine la chaîne du Jura. Entre ces montagnes, le Rhône franchit une « cluse », gorge étroite où le fleuve a tracé son lit, entaillant la roche. Cette gorge resserrée était un point stratégique important; aussi est-elle dominée, à son entrée du côté de la Suisse, par deux forts, dont le plus bas est devenu une simple caserne, alors que le plus élevé, utilisable comme défense, est retiré sur une terrasse de l'éperon de la Sorgia. Leur nom de forts de « l'Ecluse » provient peut-être d'une altération; il s'agit d'une « cluse », ou fermeture (*cludo*, fermer); peut-être s'agit-il aussi d'une écluse, au sens étymologique du mot (*excludere*, exclure, repousser, fermer le passage).

24. La Perte du Rhône. Pentes et débit depuis Genève. — Un peu en amont de Bellegarde, les eaux du Rhône ont creusé le rocher à tel point qu'elles y disparaissent presque complètement. M. de Saussure, avant l'annexion de la Savoie à la France, décrit ainsi le phénomène : « Avant d'arri-
« ver au lieu nommé la Perte du Rhône, ce fleuve coule dans
« un lit profond qu'il s'est creusé dans les terres argileuses. Ce
« lit redevient cependant plus large, et comme il est très égal
« et en pente douce, les eaux ne sont point agitées et coulent
« avec une tranquillité majestueuse. Mais lorsque le Rhône

1. Les chiffres extrêmes de 50 mètres cubes et 700 mètres cubes sont fournis par M. A. G. Maillet.
2. Orthographe de la carte d'Etat-Major; Grand Crêt-d'Eau dans l'Atlas de Vidal-Lablache.

« arrive sur la barre de rocher qui passe sous les argiles, tout « à coup ce rocher manque sous lui; son lit prend la forme « d'un entonnoir, le fleuve s'y engouffre avec une vitesse et « un fracas prodigieux; ses eaux se refoulent mutuellement, « s'agitent, se soulèvent et se brisent en écume. Les rochers « qui forment cet entonnoir se resserrent même à un tel point « qu'il y a une place où il ne reste pas deux pieds de distance « d'une rive à l'autre, en sorte qu'un homme, même de « moyenne taille, pourrait poser un de ses pieds sur le bord « qui appartient à la France, et l'autre sur celui qui dépend « de la Savoie, et voir entre ses jambes ce beau fleuve qui « semble frémir de colère et s'efforcer de passer avec toute la « vitesse possible dans ce défilé qu'il ne peut éviter. Mais cette « position serait encore plus périlleuse que brillante; ces « pointes de rochers inclinées et mouillées sans cesse par « les eaux qui rejaillissent sur elles, formeraient un piédestal « trop glissant au-dessus d'un gouffre aussi terrible. » Cette description n'est plus entièrement exacte, car des éboulements ont élargi la fissure.

Entre la Perte du Rhône et le confluent de la Valserine, soit sur un parcours de 500 mètres, la dénivellation atteint près de 12 mètres. Entre le lac Léman et la Valserine, — distance 42 kilomètres environ, — en suivant le fleuve, la différence de niveau est d'environ 80 mètres. Le débit des basses eaux, difficile à estimer en raison de l'impétuosité du courant, a été estimé à 180 mètres cubes par seconde. D'après les relevés de la Société française des Forces hydrauliques du Rhône, de 1901 à 1910, le Rhône, à Bellegarde, a moins de 150 mètres cubes pendant deux mois et demi au plus, et 120 mètres cubes pendant vingt jours seulement environ.

25. **Le Rhône, de Bellegarde au confluent de la Saône. Débit. Pentes.** — Après Bellegarde, le Rhône conserve l'allure d'un torrent, encaissé entre le Grand-Colombier à droite, et, à gauche, les montagnes de Savoie, qui lui envoient, à travers de profondes gorges, les torrents des Usses et du Fier. La gorge du Rhône forme, sur ce parcours, un remarquable *cañon*.

Vers le village de Surjoux[1], entre les châteaux du Parc et de Pyrimont, le Rhône change de caractère, et prend l'allure d'un cours d'eau navigable. La vitesse diminue, un premier banc de gravier couvert de quelques oseraies montre que le fleuve a perdu la force d'entraîner tous les graviers, et qu'il commence à les déposer. En aval de Seyssel, la vallée s'élargit,

1. Autrefois Sorgieu.

le fleuve se ramifie, donnant naissance à de nombreuses îles basses, à contours variables, disparaissant même parfois, et désignées sous le nom de « brotteaux. » A gauche, les marais de Chautagne conduisent, sans aucune dépression de terrain, au lac du Bourget, dont ils constituaient l'extrémité méridionale, comblée par des alluvions récentes. Ces marais sont recouverts lors des crues importantes.

Le Rhône est ensuite, de nouveau, resserré dans la cluse de Pierre-Châtel, puis, plus loin, entre les monts de Bugey. Il doit encore franchir un étranglement au « Sault », après avoir reçu le Guiers. La pente, assez forte, détermine des rapides qui gênent la navigation. La vallée s'élargit ensuite; le fleuve, après avoir reçu l'Ain, se ramifie, envoyant de nombreux « bras morts » ou « lônes », où l'eau ne s'écoule pas, de sorte que la plaine a un aspect à la fois fluvial et lacustre. Au sud des collines de Montluel, le lit du fleuve a une largeur de 5 à 6 kilomètres. Enfin les bras se ressoudent, et le Rhône arrive à Lyon, qu'il traverse, et à l'extrémité duquel il reçoit la Saône. Sa largeur, au pont Morand, est de 209 mètres; le pont de la Guillotière a près de 400 mètres de longueur, mais le fleuve n'occupe normalement qu'une partie de cet espace. Son débit moyen est de 650 mètres cubes, il varie de 210 mètres cubes à l'étiage, à 6.000 mètres cubes dans les grandes crues[1]. Le débit moyen de la Saône est de 250 mètres cubes, et varie de 60 mètres cubes à 4.000 mètres cubes.

Le parcours du Rhône, du lac Léman au confluent de la Saône, est de 203 kilomètres. La partie navigable, depuis le Parc, est de 154 kilomètres environ.

La différence de niveau, du lac Léman au confluent de la Saône est de 210 mètres. Du lac Léman au Parc, elle est de 109 m. 75; du Parc à la Saône, elle est de 100 m. 25.

Les pentes moyennes sont, près de la frontière suisse, de 1 m. 91 par kilomètre; entre la frontière et la Perte du Rhône, 2 m. 07, ensuite vient la chute de 12 mètres, pour 500 mètres de longueur, dont nous avons parlé. Cette chute est de 14 mètres, si l'on prend une longueur de 1 kilomètre; depuis le confluent de la Valserine jusqu'à Génissiat, la chute est de 26 mètres, sur 7 kilom. 6, soit 3 m. 42 par kilomètre en moyenne; ensuite la pente moyenne, du Parc à la Saône, est de 0 m. 61 par kilomètre[2].

1. Selon M. Mähl, ce débit peut atteindre un maximum de 12.000 mètres cubes et, en 1856, aurait été de 7.000 mètres cubes, plus de la moitié du maximum.

2. V. plus loin, à propos du projet Blondet-Harlé-Mähl, le tableau de M. Mähl donnant en détail les distances et les dénivellations.



26. Indications géologiques. — Nous avons dit que ce travail ne comportait pas une étude géographique du Rhône et de son bassin, si ce n'est en ce qui concerne les questions qui touchent à son aménagement. De même, nous ne parlerons de la géologie de la vallée du Rhône que pour ce qui concerne les mêmes questions.

C'est surtout à l'occasion du projet, que nous examinerons, d'établir un ou plusieurs barrages pour aménager le Haut-Rhône non navigable, qu'il faudra connaître exactement la constitution géologique et minéralogique de la vallée, car des travaux d'art, des barrages notamment, doivent être établis sur des appuis solides, et, pour que les barrages soient efficaces, il faut que les parois qui retiennent les eaux ne les laissent pas passer par des fentes ou par des infiltrations, sous peine de voir un travail coûteux rendu inutile.

Il faut encore examiner l'éventualité d'une catastrophe physique qui modifierait le cours du fleuve. Si jamais il arrivait que la coupure du fort de l'Ecluse vienne à être fermée par un éboulement, ce pourrait être un désastre; Genève et les villes située immédiatement au bord du lac Léman risqueraient d'être submergées, à moins que l'on n'arrive à temps pour rendre aux eaux un passage artificiel. En sens inverse, s'il arrivait que ce barrage vienne à céder sous la poussée des eaux, ce serait une grande inondation produite dans toute la vallée du fleuve.

A cet égard, le passé permet de considérer l'avenir avec confiance. Le plus important éboulement dont on ait conservé le souvenir est celui du 3 janvier 1883, date à laquelle le terrain situé au dessous du fort de l'Ecluse, détrempé par la pluie, glissa dans le Rhône, entraînant, sur 150 mètres de longueur, la voie ferrée Lyon-Genève. Le fleuve fut barré; l'aval était à sec, les usines de Bellegarde durent s'arrêter; en amont, un lac se forma, qui submergea des maisons. La désagrégation du barrage se fit progressivement par l'action des eaux, de sorte que l'inondation que l'on craignait pour la vallée, en cas de débâcle subite, fut évitée.

Cet accident eut un résultat heureux; il attira l'attention sur l'état du massif du Credo; si cet état faisait redouter de nouveaux et plus vastes éboulements, toutes les craintes étaient permises. Les constatations furent rassurantes : la seule partie meuble du Credo est constituée par le talus rapide, le même qui avait partiellement glissé en 1883, et qui est constitué par des terrains récents d'origine glaciaire. Appuyés sur la masse calcaire du Jura, ces terrains de transport sont très perméables; les pluies et les fontes de neiges tendent à les détruire et à les faire ébouler. Les recherches

ont démontré que les eaux d'infiltration se réunissent en une sorte de lac souterrain, dont le trop-plein forme un cours d'eau également souterrain qui désagrège les terres, tandis que les eaux superficielles se réunissent dans le ravin de la Buna, formant un torrent qui ravine les pentes de la montagne.

En face du Credo, sur la rive gauche, la chaîne du Vuache est constituée, comme ossature, par un massif de calcaires jurassiques compacts (Urgonien). Les parties en plateau sont recouvertes par la « mollasse helvétique » qui supporte elle-même des alluvions glaciaires et post-glaciaires.

Comme nous le verrons, il y a un projet consistant à établir des barrages à Bellegarde et à Malpertuis, ou à Genissiat; il convient donc de vérifier attentivement et avec toute la certitude possible, d'abord la solidité des parois, ensuite le point de savoir si le rocher ne présente pas de fentes laissant passer les eaux, et rendant le barrage illusoire. Cette question a été déjà étudiée sérieusement pour Génissiat. Plusieurs géologues, M. Mauvernay, M. Martel, font observer que le terrain à Génissiat exigerait des fondations à 33, peut-être 50 mètres de profondeur, et que le rocher, à cet endroit, présente de nombreuses fentes. D'autres, MM. Harlé et Mähl, deux des auteurs du projet de Génissiat, M. le professeur Lugeon, ainsi que M. l'ingénieur Zurcher, qui a rendu une décision arbitrale officieuse dont nous reparlerons, sont d'un avis différent. M. Zurcher estime, en outre, qu'un barrage à Malpertuis serait d'étanchéité douteuse, et qu'à Bellegarde il faudrait prendre des précautions spéciales à cause de la nature des parois. Des travaux de sondage sont en cours, sous la direction d'éminents ingénieurs et géologues.

En somme, la première question à résoudre est celle de l'état géologique des points où les travaux devront être exécutés. Une étude très attentive s'impose. Les ingénieurs ont su résoudre des difficultés certainement aussi graves que celles que posera l'aménagement du Haut-Rhône.

Section II. — DE LYON A LA MER MÉDITERRANÉE

27. **De Lyon à Arles. La Saône.** — Lyon est la tête de ligne de la navigation commerciale actuelle sur le Rhône. Jusqu'à présent, c'est pratiquement par la Saône, et non par le Haut-Rhône, que cette navigation se continue.

La Saône constitue, dans une certaine mesure, un régulateur du Rhône. Sa source se trouve dans une région tempérée, de sorte qu'elle fournit son débit maximum au moment des pluies d'automne et d'hiver qui se produisent dans son bassin supérieur et sont dues aux bois humides des Vosges. Et, encore

à l'inverse du Rhône, elle présente son débit minimum en été. Mais il y a des irrégularités, pour la Saône elle-même, et pour ses affluents, notamment la Seille et le Doubs. Le débit moyen de la Saône est de 250 mètres cubes. Il varie de 60 mètres cubes à 4.000 mètres cubes.

Le confluent du Rhône et de la Saône, actuellement unique, était autrefois multiple, comme nous le verrons en étudiant les travaux exécutés sur le fleuve. Au confluent actuel, les deux fleuves ne se confondent que peu à peu, le fleuve unique prenant une allure plus douce.

Le Rhône reçoit le Gier au coude de Givors, puis se dirige sur Vienne par une ligne presque droite, où son lit est semé d'îles basses couvertes d'oseraies, entre des collines boisées à pentes douces.

Le Rhône physique, tel que nous avons à l'examiner pour cette étude, ne donne lieu, sur ce parcours, qu'à un très petit nombre de remarques. Nous retrouverons diverses particularités, en étudiant les divers projets d'aménagement. Jusqu'à Arles, et, à part les coudes assez importants de Givors, Vienne, Condrieu et Avignon, le fleuve présente un alignement orienté exactement du Nord au Sud. La vallée forme une tranchée large et régulière; bordée à droite par des montagnes à pentes généralement assez raides, à gauche par des collines plus douces. La largeur moyenne est d'environ un kilomètre et demi. La vallée s'étrangle parfois, et il a fallu, alors, tailler en corniche, des deux côtés, la route et la voie ferrée. Un de ces étranglements se remarque de Givors à Vienne, un autre entre Tournon et Tain, un autre de Viviers à Donzère. Ces *cluses* sont précédées et suivies de plaines larges de 15 à 20 kilomètres vers Valence, Montélimar, Pierrelatte, Avignon. Ces étranglements et ces épanouissements sont, en somme, accidentels; la vallée, d'une manière générale, est régulière.

Après la dernière cluse de Donzère, le Rhône coule à peu près en ligne droite jusqu'à Pont-Saint-Esprit, où sa pente s'adoucit peu à peu. La vitesse du courant diminuant, le fleuve abandonne ses cailloux et ses limons partout où une cause quelconque crée une de ces zones tranquilles appelées « mortes-eaux ».

28. **Autres affluents.** — Nous ne parlerons des affluents qu'en ce qui intéresse le régime du Rhône. Sur la rive gauche, l'Isère, et ses propres affluents, le Drac et la Romanche, viennent, comme le Rhône lui-même, des régions supérieures des Alpes et des glaciers. Leurs variations sont donc, tout au moins en général, dans le même sens que celles du Rhône.

Plus au sud, sur la rive gauche, la Drôme, le Roubion, la

Berre, le Lez, l'Aygues, lO'uvèze, la Sorgue, ont un bassin très inférieur à celui de l'Isère. Leur débit, très faible en temps normal, est presque nul en temps de sécheresse. Mais les pluies d'orage et la fonte des neiges occasionnent des crues violentes, de sorte que leur débit, particulièrement lors de la fonte des neiges, dépasse parfois celui de la Saône joint à celui de l'Isère, et cela sans y comprendre la Durance.

Les affluents de la rive droite, dont le bassin est très restreint, ont un régime plus variable encore. Les monts du Vivarais et les Cévennes arrêtent les vents du sud et de l'est, chargés d'une vapeur d'eau qui se condense rapidement, d'où résultent parfois des pluies diluviennes transformant en torrents les gorges et les ravins. C'est ainsi que l'Ardèche et le Gard subissent des crues qui causent de grands ravages. De même, lors des mémorables inondations de 1856 et 1857, le Doux, l'Eyrieux et l'Ardèche ont amené au Rhône, pendant quelques heures, jusqu'à 14.000 mètres cubes à la seconde.

Ces affluents torrentiels, notamment l'Ardèche, l'Aygues, la Cèze et d'autres encore, cèdent leurs apports au Rhône, dont le lit majeur est, de ce fait, encombré d'îlots et de bas-fonds forts gênants pour la navigation. Avant Avignon, les îles de Miémar, d'Oiselet, de la Motte, de la Barthelasse divisent le Rhône en deux bras très écartés.

La Durance, qui se jette dans le Rhône, rive gauche, à 5 kilomètres en aval d'Avignon, est un affluent torrentiel particulièrement important, dont les crues sont rapides et violentes, et dont les apports ont créé, au sud d'Avignon, une vaste plaine d'alluvions dont nous allons reparler.

A partir du confluent du Gard, à 12 kilomètres en aval de celui de la Durance, le Rhône, jusqu'à sa bifurcation, ne donne plus de grandes îles. A leur confluent, le Rhône et le Gard avaient, sur 3 kilomètres, un lit variable. Chaque rive, tantôt était corrodée, tantôt recevait des atterrissements, jusqu'à ce que les travaux de régularisation et les digues submersibles aient fixé le lit majeur.

Nous avons fait observer que le Rhône et l'Isère, d'une part, la Saône et ses affluents, d'autre part, ont un régime ordinairement inverse, qui tend à régulariser le fleuve après les confluents. Par contre, les crues des autres affluents lorsqu'elles sont provoquées par de grandes pluies, risquent de coïncider avec les hautes eaux du fleuve, et de causer de grandes inondations, ce qui s'est vu. Mais ces pluies sont locales et non régionales, de telle sorte qu'une inondation plus grave que celle de 1856 est improbable. En décembre 1918-janvier 1919, une grande crue s'est produite à la fois pour le Rhône, la Saône et leurs affluents, causée par les pluies et le temps tiède.

Nous verrons plus loin de quelle importance peuvent être les crues du Rhône, en parlant de son débit. Elles posent un important problème pour la navigation et pour l'utilisation de la force hydraulique.

29. **D'Arles à la Méditerranée.** — A 3 kilomètres en amont d'Arles se trouve la bifurcation du delta du Rhône, d'où partent le Grand Rhône et le Petit Rhône, entre lesquels est l'île de la Camargue. C'est, nous l'avons vu, au pont d'Arles, jeté entre la ville et le faubourg de Trinquetaille, que la navigation devient soumise aux règles du droit maritime.

C'est là que commence la grande couche de dépôts, presque horizontale, le delta, formé ici par le diluvium du Rhône et de la Durance et constituant la plaine de la Crau, immense nappe de cailloux charriés allant jusqu'aux environs de Cette, et de Nîmes à la mer. C'est là, du moins, la Crau primitive, d'une superficie de 250.000 hectares, tandis que la Crau actuelle, la Crau d'Arles, n'a qu'une étendue de 35.000 hectares.

La Camargue forme le delta actuel, alors que la grande Crau, de Cette à Fos, est le delta primitif géologique. La Camargue est une île de 75.000 hectares, recouverte de terre végétale déposée par le Rhône sur la grande Crau, finissant à la mer, bordée à l'ouest par le petit Rhône qui aboutit à 2 kilomètres à l'ouest des Saintes-Maries, et à l'est, par le Grand Rhône qui arrive à la mer par deux branches, à l'ouest du golfe de Fos, après avoir passé à Port-Saint-Louis, à 6 kilomètres de la mer. Un canal, dont nous reparlerons, joint Arles à Port-de-Bouc, au nord-est du golfe de Fos.

Le fleuve, en s'élargissant, se bifurque et parvient à la mer par des bouches appelées *graus* (*gradus*, passage) séparées par des îles très basses, et abandonnant des haut-fonds, des barres, faciles à draguer. A l'arrivée en mer, les matières en suspension forment des îlots autour du moindre obstacle ; ces îlots s'appellent des *theys*, îles plates, marécageuses et instables.

30. **Distances. Pentes. Débit.** — Le parcours du Rhône, du confluent de la Saône à l'embouchure, est de 340 kilomètres.

La différence de niveau est de 162 mètres, altitude de l'embouchure de la Saône au-dessus du niveau de la Méditerranée.

Les pentes sont données par le tableau suivant (v. p. 36) :

Nous avons vu, plus haut, quel est le débit du Rhône et de la Saône, à leur confluent; nous avons noté que la Saône formait, normalement, un régulateur. Il y a des crues exceptionnelles, comme celle de décembre 1918, et il y a aussi des étiages d'été, pour le Rhône et l'Isère.

POINTS CONSIDÉRÉS	Distance à partir de la source (Furka)	Distance du confluent de la Saône	Distance des points consécutifs	Altitude[1]	Différence d'altitude des points consécutifs	Pente, en centimètres par kilomètre
CONFLUENT DE :	kilom.					Cm.
La Saône	420	0		162		47
			30		14	
La Gère	450	30		148		55
			80		44	
L'Isère	530	110		104		65
			29		19	
La Drôme	559	139		85		79
			61		48	
L'Ardèche	620	200		37		50
			58		29	
La Durance	678	258		8		33
			12		4	
Le Gard	690	270		4		18
			17		3	
Fourques, origine du delta	707	287		1		2
			53		1	
Embouchure	760	340		»		
			340		162	moyenne 47 cm 6

L'étendue du bassin du Rhône est de 98.885 kilomètres carrés. A l'étiage, en hiver, il retire de ce bassin 500 mètres cubes par seconde[2]. Aux hautes eaux, ce nombre peut s'élever à 12.000 et même à 15.000 mètres cubes, par l'effet de la fonte des neiges des Alpes, ou de grandes pluies sur les origines des affluents torrentiels. Le débit moyen, difficile à préciser, est évalué entre 1.718 et 2.603 mètres cubes à la seconde. Ce nombre serait environ le double de celui de la Loire ou de la Garonne, et le triple de celui de la Seine.

En prenant un débit moyen de 54 milliards de mètres cubes par an, soit 1.723 mètres cubes par seconde, le Rhône apporte annuellement à la mer 21 millions de mètres cubes de limon, dont 17 millions passent par le bras principal d'Arles, et 4 millions par le petit bras.

1. Nombres obtenus, au besoin par interpolation, au moyen du profil du Rhône placé en tête de l'ouvrage *le Rhône* de M. Lenthéric.

2. Chiffres de M. Armand :

En aval du confluent de la Saône	290	mètres cubes.
— — de l'Isère	400	— —
— — de l'Ardèche	440	— —
— — de la Durance	500	— —

A l'étiage, la vitesse superficielle du Rhône est de 1 m. 50 à 2 m. 50, parfois 3 m. 50; elle peut doubler pendant les crues. Avec cette vitesse, le fleuve entraîne les galets du fond, ce qui crée une alternance de parties profondes et de bas fonds, qu'on nomme les « mouilles » et les « maigres », ces derniers résultant de l'accumulation des galets aux points où le fleuve fait une courbe, à la périphérie de celle-ci. Cette situation est gênante pour la navigation.

Le Rhône ne gèle guère que sur les rives. Le gel constituera certainement un obstacle à prévoir, si une canalisation ou un autre travail ralentit son cours, en tout ou en partie.

Les inondations venant des affluents torrentiels sont dues, en partie au moins, au déboisement.

CHAPITRE IV

LE RHONE ÉCONOMIQUE ACTUEL

31. **Objet de l'étude.** — L'étude du Rhône, tel qu'il existe actuellement, au point de vue économique, demanderait un développement considérable. Il faudrait, époque par époque, rechercher quels travaux ont été faits pour contenir et régulariser le fleuve, pour éviter le désastre des inondations, pour permettre le développement de l'agriculture, pour asseoir et protéger les villes, pour rendre possible la navigation. Il faudrait encore présenter des statistiques complètes, époque par époque, relatives à la navigation, aux produits transportés par eau, aux régions d'où venaient et où allaient ces produits. Nous n'avons pas à entreprendre une étude aussi étendue. Nous nous bornerons à étudier les travaux exécutés sur le Rhône pour le rendre navigable, et à examiner les résultats obtenus.

32. **Rhône valaisan. Lac Léman.** — Le Rhône valaisan a eu, autrefois, quelque utilité pour la navigation. En 1651, le colonel Stockalper, fermier des sels du Valais, fit creuser un petit canal parallèle au Rhône, de Collombey à Vouvry, pour que ses bateaux de sel puissent remonter jusqu'à 16 kilomètres. Terminé en 1659, ce canal fut prolongé, en 1874, jusqu'au lac Léman, qu'il rejoint au Bouveret. Mais il ne sert plus qu'à l'assainissement.

Quant au lac Léman, bien qu'il soit séparé de toute autre voie navigable, il a une importance considérable comme voie de communication. Les ports de Genève, Lausanne, Thonon, Evian, Meillerie, ont nécessité de coûteux travaux.

La navigation, pour le transport des personnes, présente un sérieux intérêt économique pour les villes riveraines. Le service est assuré par la Compagnie générale de navigation, dont le siège est à Lausanne. Cette compagnie, très prospère, possède une belle flotte de vapeurs. Elle possède aussi quelques petits vapeurs pour le transport des marchandises. En outre, plusieurs petits cargo-boats et chalands à moteur et un assez grand nombre de barques à voiles latines transportent diverses marchandises, plâtres, ciments, pierres à bâtir. Il serait utile de raccorder les ports au chemin de fer. A Vongy, près Thonon, ce raccordement a été projeté par M. Baticle, ingénieur des Ponts et Chaussées.

Le trafic intérieur du lac dépasse 300.000 tonnes, à peu près la moitié des tonnages réunis de la Saône et du Rhône dans leurs parties les plus fréquentées, en amont et en aval de Lyon. Le tonnage effectif, sur la côte française du lac Léman, d'Hermance à Saint-Gingolph, atteint presque 140.000 tonnes.

33. **Anciennes emprises de Genève sur le lac et sur l'Arve.** — Dans un antique passé, le port et l'avant-port de Genève étaient occupés par une ville lacustre. Les constructions sur pilotis, ou palafittes, étaient semblables à celles que l'on a trouvées en de nombreux endroits, en Suisse, et sur d'autres points du lac Léman, notamment à Thonon où l'on voit facilement, au delà de la jetée du port, les longs alignements de poteaux qui les soutenaient. La cité lacustre de Genève a disparu depuis des siècles, et la ville a largement empiété sur le lac. Plus en aval, le quartier de Plainpalais a été, en grande partie, construit sur des terrains autrefois occupés par les marais de l'Arve.

34. **Installations hydrauliques. — Barrage de Genève. Niveau du lac Léman.** — Genève a dû se protéger contre les variations de niveau du lac. Dès longtemps, il existait, pour cet objet, un barrage à poutrelles. Ce barrage fut démoli en 1883, et remplacé, d'abord par des ouvrages provisoires, puis par un barrage à rideaux, comportant trente-neuf rideaux. En même temps, le fleuve était approfondi et le seuil porté à 4 m. 50 au-dessous du repère de la pierre de Niton, située dans le port de Genève. Ce repère est à 376 m. 64, selon le nivellement suisse, au-dessus du niveau moyen de la mer et à 373 m. 61 selon le nivellement général français[1]. A ce ni-

1. Le nivellement suisse part du niveau de la mer du Nord ; le nivellement général français part de la Méditerranée. La Suisse vient d'adopter un nouveau nivellement presque identique au nivellement général français.



veau, le seuil est à 2 m. 60 au-dessous du niveau des basse-eaux du lac. Ce seuil est à la cote 372 m. 14, niveau suisse.

Le barrage, même avant la réfection de 1883, donnait à la ville de Genève la possibilité de régler le niveau du lac. Aussi, en 1879, après les hautes eaux de 1877, le canton de Vaud fit-il un procès à celui de Genève. L'affaire s'arrangea, et, le 17 décembre 1884, alors que les travaux du nouveau barrage étaient en cours, une convention intervint entre les cantons de Genève, Vaud et Valais, riverains du lac. La France ne fut pas appelée, lorsque fut établie cette convention, ce qui constitue une regrettable erreur de la part de la Suisse. Mais la France ne fit rien pour intervenir au contrat, ni pour provoquer une convention internationale, ce qui est fort regrettable, car les côtes françaises du lac Léman sont intéressées directement à la question du niveau des eaux.

Aux termes de la convention intercantonale, les eaux du lac doivent être maintenues entre les cotes 371, 71 N. G. F. (1 m. 90 au-dessous du repère de la pierre du Niton) et 372 m. 31 N. G. F. (1 m. 30 au-dessous du repère). L'écart est donc de 0 m. 60, ce qui donne une réserve de 349.368.000 mètres cubes et assure un débit de 150 mètres cubes par seconde pendant la durée des basses-eaux d'hiver. En 1917, en raison de la disette de charbon en Suisse, et pour permettre de donner de l'électricité pendant l'hiver, une nouvelle tranche de 0 m. 10, donnant environ 60.000.000 de mètres cubes, fut accordée. C'est de février à mars, quand les affluents du lac rendent le moins, que se trouve la période critique; aussi, pour 1919, un exhaussement du lac de 0 m. 30 à 0 m. 40 fut demandé, ce qui devait être avantageux pour les usines de Genève, et pour celles d'aval, Bellegarde et Jonage notamment.

La navigation profite aussi de cette réglementation; ainsi, il y a quelques années, l'électricité étant peu nécessaire le dimanche à Genève, on fermait le barrage, l'usine productrice demandant peu d'eau. Or, chaque mercredi, à Beaucaire, les barques touchaient facilement le fond. Aussi décida-t-on d'ouvrir le barrage le dimanche.

35. — **Usines hydrauliques de Genève**. — Une première machine hydraulique fut établie à Genève en 1708. En 1843, une seconde fut établie en amont de l'Ile; elle fut augmentée en 1862 et 1868. Ces usines étaient destinées au service des eaux de la ville, eaux ménagères et eau motrice. En 1887, elles fournirent de la lumière électrique, et, en 1896, donnèrent de la force pour les tramways.

En 1885-86, on construisit plus en aval le bâtiment de turbines de la Coulouvrenière, aménagé pour vingt turbines, et

envoyant de l'eau à la pression de 65 mètres au-dessus du niveau du lac pour les eaux ménagères de la ville et pour les anciens moteurs à piston, et à la pression de 140 mètres pour les eaux ménagères de la campagne et pour les autres moteurs.

En 1892, on trouva que, après trois ans, il n'y aurait plus de force disponible à la Coulouvrenière. Aussi, dès 1893, la construction d'une nouvelle usine fut décidée, à Chèvres, à 6 kilomètres en aval de Genève. Les travaux furent terminés à la fin de 1895, et l'usine, qui utilisait une puissance de 12.000 HP, put envoyer l'énergie électrique à Genève, par une ligne double souterraine transmettant un courant alternatif diphasé.

Enfin, la ville de Genève a décidé la construction d'une nouvelle usine à la Plaine, à 15 kilomètres de la ville, et a engagé avec le gouvernement français des pourparlers pour établir à Chancy, à la frontière, une usine franco-suisse, avec un barrage en amont du pont qui relie la commune française de Pougny à la commune suisse de Chancy.

36. **Usine hydraulique de Bellegarde** — A Bellegarde, en 1871, le Gouvernement français accorda à deux américains, MM. Lomer et Ellershaüsen, la concession du tiers des eaux du Rhône, soit 60 mètres cubes en basses-eaux. En 1874, l'installation était achevée. Elle se composait d'abord d'un canal de dérivation, dont l'origine se trouvait immédiatement en amont de la perte du fleuve. Les eaux étaient conduites dans un grand tunnel de 8 à 9 mètres de largeur, 6 mètres de hauteur sous clé de voûte, 550 mètres de développement, 0,0015 de pente par mètre. La chute était de 9 à 11 mètres ; avec le débit minimum de 60 mètres cubes, la puissance brute obtenue était de 8.000 chevaux. Le tunnel débouche dans le lit de la Valserine, à sa jonction avec le Rhône, au pied des falaises à pic de près de 100 mètres qui encaissent le lit ; c'est là que fut construit le bâtiment des turbines. Comme on ne connaissait pas encore le transport de la force à distance par conducteurs électriques, la force était transmise par des câbles de fer, passant sur des volants à la vitesse de 20 mètres par seconde.

De 1899 à 1910, les installations furent modernisées, la transmission télédynamique fut remplacée par la transmission électrique, qui couvre actuellement de son réseau de distribution d'importants territoires dans l'Ain, dans la Haute-Savoie, et ailleurs encore. La chute moyenne est actuellement de 12 mètres. Elle est exploitée par la Société française des forces hydrauliques du Rhône.

37. **Usine de Jonage.** — Près de Lyon, la Société lyonnaise des Forces motrices du Rhône, dite Société de Jonage, a

construit une usine hydro-électrique pouvant donner, par seize turbines, 12.000 à 20.000 chevaux avec une chute de 13 m. 75 et avec un débit de 100 à 150 mètres cubes. La loi du 19 juillet 1892, qui a accordé la concession, a imposé à la société la charge d'aménager son canal de manière à ce qu'il puisse être utilisé pour la navigation. Le canal et l'usine, non compris le réseau de distribution, ont coûté vingt-six millions; les turbines et dynamos ont coûté en plus deux millions. Le canal comporte deux écluses, dont les dimensions ont été imposées par la loi de 1892; elles ont une longueur de 105 mètres et une largeur de 16 mètres, et ont coûté 3.252.000 francs.

Le canal de Jonage constitue un canal latéral au Rhône, d'une longueur de 18 k. 850. La vitesse de l'eau ne dépasse pas 0 m. 60 à la seconde, lorsque le débit est de 100 mètres cubes. La différence de niveau entre l'origine et l'embouchure du canal, rachetée par les écluses, varie de 13 m. 25 à 14 m. 50. A 4 kilomètres en amont de l'usine, un lac de 2 k. 5 de longueur et 1 kilomètre de largeur maxima forme un réservoir d'eau et un régulateur.

38. — **Travaux exécutés sur le fleuve lui-même. Service spécial du Rhône.** — Indépendamment des usines hydrauliques, d'importants travaux ont été exécutés sur le fleuve lui-même, soit pour protéger les villes, soit pour éviter les dégâts des inondations, soit en faveur de la navigation.

Rappelons qu'à Lyon, les quartiers situés entre la place des Terreaux et la Mulatière ont été construits sur des îles situées entre le Rhône et la Saône, car les deux fleuves se joignaient par plusieurs bras, dont le premier, « *cannabis Lugdunensis* » se trouvait devant l'emplacement actuel de l'Hôtel-de-Ville, sur la place des Terreaux, près du point où s'élevait l'autel de Rome et d'Auguste.

De même, une partie importante des quartiers de la Guillotière et des Brotteaux a été établie sur des îles du Rhône; les îles du Rhône portent précisément le nom de « brotteaux ». La carte de Cassini, exécutée en 1766 par Seguin, ingénieur-géographe du roi, montre encore ces îles, notamment « l'isle Moniat », actuellement occupée par le quartier de Perrache.

Les travaux de protection contre les crues et d'entretien pour la navigation coûtent chaque année des sommes considérables. En 1916, les ponts et chaussées ont exécuté sur le Rhône, de la frontière suisse à la mer, pour 7.665 fr. 57 de travaux neufs, et pour 435.496 fr. 17 de travaux d'entretien.

L'administration des Ponts et Chaussées a créé, en 1840, un service spécial pour le Rhône, de Lyon à St-Louis, et pour la Saône, depuis l'Ile-Barbe. Le 1er janvier 1912, ce service a été

étendu à la Saône jusqu'à Gray. Autrefois, ce service était réparti entre trois ingénieurs en chef; actuellement il est sous l'autorité d'un seul, qui est M. Armand.

39. **Les ponts. Leur rôle économique.** — Notre travail ne comporte pas une étude des ponts du Rhône bien que l'importance économique des ponts soit des plus évidente. Notre objet est, en effet, d'étudier l'utilité du Rhône. Or, l'étude du rôle économique des ponts suppose que le fleuve, au lieu de présenter une utilité, constitue, au contraire, un obstacle, une gêne. Un travail fort important et fort intéressant consisterait à rechercher dans le passé quel rôle joua tel fleuve comme obstacle au commerce, et quel fut l'effet de la création de tel ou tel pont,

L'historien Ferrero attribue, en grande partie, l'importance primitive de Rome à ce qu'elle fut d'abord la ville du pont; l'importance de celui-ci était telle qu'il donna son nom aux « pontifes » chargés de veiller sur lui. Il est intéressant de rappeler qu'au XIIIe siècle, les frères Pontifes ou Pontifices, religieux hospitaliers, construisaient des ponts pour les voyageurs, en même temps qu'ils les recevaient dans leurs hôpitaux. C'est ainsi qu'ils construisirent sur le Rhône le pont d'Avignon, celui de Pont-Saint-Esprit, celui de la Guillotière.

Une autre étude économique très importante et très intéressante consisterait à rechercher quels avantages présenterait la construction d'un nouveau pont. On sait quelle est l'importance d'un nouveau tunnel; celle d'un nouveau pont est comparable. Nous verrons qu'un projet d'aménagement du Rhône par barrages présenterait cet avantage que, aux points importants, les barrages fourniraient une voie carrossable.

40. **Chemins de halage.** — Les fleuves navigables présentent cet avantage que, avec l'ancienne traction par chevaux, ils ont nécessité la création de chemins de halage et de marchepieds, qui constituent des routes latérales au fleuve, ou permettent de créer facilement ces routes. Les chemins de halage existent, entre Lyon et Arles, sur les deux rives du fleuve. Mais, depuis 50 ans, le remorquage a fait que les attelages ne fréquentent guère ces chemins, et, comme ils sont, en beaucoup de points, envahis par une abondante végétation, ils demanderaient à être restaurés, car ils pourront servir au halage par tracteurs, sans oublier leur rôle de voie de terre.

41. **Travaux exécutés sur le Rhône pour la navigation. Programme de 1878.** — Nous avons, maintenant, à donner quelques détails sur les travaux exécutés sur le Rhône

lui-même, pour améliorer ses conditions de navigabilité. Ces travaux, exécutés par application de la loi du 13 mai 1878, ont été de faible importance auprès des travaux prévus par le plan Freycinet de 1878, approuvé par le parlement postérieurement à la loi relative au Rhône. Le programme Freycinet comportait une dépense de 895 millions pour les voies de navigation intérieure, somme presque intégralement dépensée. La loi du 13 mai 1878 ne prévoyait que 45 millions pour l'aménagement du Rhône.

Ces 45 millions furent employés aussi utilement qu'il était possible. Les travaux furent exécutés successivement sous la direction de MM. les ingénieurs en chef Jacquet, Girardon et du Boys.

Les ingénieurs rejetèrent l'idée, à laquelle certains tendent à revenir, comme nous le verrons, d'un aménagement par barrages accompagnés d'écluses. Ils craignaient un ensablement rapide.

Ils cherchèrent simplement à augmenter le mouillage qui, sur certains points, était de 0 m. 40, et même parfois de 0 m. 30 pendant les basses eaux. Le procédé employé fut celui des *digues submersibles*, *épis plongeants* ou *épis noyés*, destinés à retenir les galets sur les bords, de manière à créer une rive nouvelle repoussant le courant vers le milieu, et augmentant dès lors le tirant d'eau, encore accru pendant l'étiage par la concentration des basses eaux sur un seul bras. MM. les ingénieurs Jacquet, Girardon et du Boys, employèrent, en les perfectionnant, les procédés appliqués en 1842 par M. Goux, ingénieur du service spécial du Rhône.

Le résultat fut favorable. Le tirant d'eau minimum s'accrut rapidement. Il atteint ou dépasse partout 1 m. 30, sauf sur un point, où il est de 1 m. 25 seulement. Le chômage de la navigation, qui était de soixante-dix jours par an, est tombé à trois jours et demi. Il n'y avait pas d'année sans chômage; or, de 1885 à 1906, il y eut onze années sans chômage. Le tirant d'eau de 1 m. 40, qui est celui des bateaux actuels, n'existait que pendant sept mois et demi; il existe actuellement pendant onze mois et demi.

Nous donnons, d'après M. Armand, le tableau des résultats obtenus (v. p. 44).

Le programme Baudin de 1903 comportait 6 millions pour achever les travaux. Cette somme a été rejetée, avec beaucoup d'autres, par le Sénat, ce qui est peu explicable.

42. **Canaux du Rhône. Savières. Sault-Brenaz. Givors.** — Nous avons parlé du canal de Jonage qui, créé pour l'industrie, a été organisé en vue de la navigation à

A — NOMBRE DE JOURS CORRESPONDANTS, EN ANNÉE MOYENNE, A DES MOUILLAGES SUPÉRIEURS AUX CHIFFRES CI-DESSOUS

	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00
Etat actuel (moyenne des dix dernières années)...........	365	365	364	361	355	341	318	291	265
Avant les travaux....	360	345	321	290	251	211	165	127	96
Nombre de jours gagnés.............	5	20	43	71	104	130	153	164	169

B — TIRANTS D'EAU OBTENUS APRÈS LES TRAVAUX

PASSAGES PRÉSENTANT LES TIRANTS D'EAU CI-DESSOUS à l'étiage conventionnel	AVANT les TRAVAUX	en 1884 1885	en 1889 1890	en 1894 1895	en 1899 1900	en 1904 1905	en 1909 1910
Moins de 0 m. 40......	»	»	»	»	»	»	»
de 0 m. 40 à 0,50.....	5	»	»	»	»	»	»
Moins de 0 m. 50......	5	»	»	»	»	»	»
de 0 m. 50 à 0,60.....	3	»	»	»	»	»	»
Moins de 0 m. 60......	8	»	»	»	»	»	»
de 0 m. 60 à 0,70.....	11	»	»	»	»	»	»
Moins de 0 m. 70......	19	»	»	»	»	»	»
de 0 m. 70 à 0,80.....	2	»	»	»	»	»	»
Moins de 0 m. 80......	21	»	»	»	»	»	»
de 0 m. 80 à 0,90.....	13	1	»	»	»	»	»
Moins de 0 m. 90......	34	1	»	»	»	»	»
de 0 m. 90 à 1,00.....	9	4	»	»	»	»	»
Moins de 1 m. 00......	43	5	»	»	»	»	»
de 1 m. 00 à 1,10.....	27	3	»	»	»	»	»
Moins de 1 m. 10......	70	8	»	»	»	»	»
de 1 m. 10 à 1,20.....	20	2	»	»	»	»	»
Moins de 1 m. 20......	90	10	»	»	»	»	»
de 1 m. 20 à 1,30.....	18	10	6	5	2	1	»
Moins de 1 m. 30......	108	20	6	5	2	1	»
de 1 m. 30 à 1,40.....	18	17	8	1	3	5	1
Moins de 1 m. 40......	126	37	14	6	5	6	1
de 1 m. 40 à 1,50.....	17	22	4	6	5	0	4
Moins de 1 m. 50......	143	59	18	12	10	6	5
de 1 m. 50 à 1,60.....	13	19	13	12	6	7	4
Moins de 1 m. 60......	156	78	31	24	16	13	9
plus de 1 m. 60......	33	111	158	165	173	176	180

venir, grâce à un heureux esprit de prévoyance de l'Etat.

Ecartons les canaux imaginaires : en 1837, le *Dictionnaire de la Conversation* mentionne un canal, construit en 1827, contournant la Perte du Rhône, et le rendant navigable jusqu'à

l'Ecluse. Ce canal paraît n'avoir jamais existé[1]. De même, il paraîtrait que quelques personnes croient à l'existence d'un canal contournant Lyon et destiné à protéger la ville contre les inondations. Ce canal n'existe pas plus que le précédent; nous verrons, du reste, que les projets prévoient la création d'un canal de navigation contournant Lyon.

Le premier canal qui intéresse le Rhône, à partir de la frontière suisse, est celui de Savière, qui joint le fleuve au lac du Bourget. Long de 4 kilomètres, il permet l'accès des bateaux au lac, notamment au port du Puer, près d'Aix-les-Bains. Il est devenu presque impraticable.

Le petit canal de Sault-Brenaz, plus en aval, long de 1 kilomètre, évite aux bateaux le passage de l'étranglement qui existe en ce point.

En aval de Lyon se trouve le canal de Givors qui, dans le projet Alléon de Varcourt[2], devait amorcer le « canal des Deux Mers et prit le titre plus modeste de « canal du Forez », puis celui, plus modeste encore, de canal du Gier ou de Givors. Il longe le Gier et comporte 43 écluses. Sa longueur est de 20 kilomètres. Il sert, concurremment avec le chemin de fer, au transport des houilles, des minerais et des produits métallurgiques. Comme le fait remarquer M. Lenthéric, le Gier, gracieuse rivière, est devenu un grand égoût. Les cheminées d'usine, les scories ont déshonoré le paysage. Peut-être l'électricité respectera-t-elle la nature mieux que la houille; c'est une question sérieuse; l'industrie hôtelière et touristique est tout aussi importante pour le pays que les autres industries.

43. — **Canal de Beaucaire à Cette.** — Le canal de Beaucaire à Cette fut construit, à partir de 1702, surtout dans le but fiscal de faciliter le transport du sel. En 1801, il fut concédé à une compagnie, dont la concession, qui devait expirer en 1881, fut, en 1852, prorogée jusqu'en 1939. Mais la loi du 5 août 1879 a décidé son rachat par l'Etat, et en 1881, ce rachat fut déclaré d'utilité publique.

Ce canal est d'une longueur de 98 kilomètres. Il ne présente qu'une seule écluse qui s'abaisse au niveau de la mer, n'ayant à racheter qu'une différence de niveau de 3 m. 75 à l'étiage, différence que les crues peuvent considérablement augmenter : celle de 1856 a dépassé l'étiage de 8,14 à Beaucaire.

Les travaux ordonnés en exécution du plan Baudin, en 1903,

1. Vers 1875, pour rendre le Haut-Rhône flottable à bûches perdues, un essai fut tenté, qui consista à attaquer par la mine les roches de la Perte du Rhône. Le résultat fut défavorable.

2. Cf. arrêts du Conseil d'Etat du roi, et lettres patentes 28 oct. 1760 et 6 sept. 1761.



doivent modifier considérablement ce canal. Le programme voté comporte une dépense de 4.240.000 francs. Le canal ne permettait guère que le passage de bateaux ayant 1 m. 20 de tirant d'eau, 2 m. 80 de tirant d'air, et 6 mètres de largeur. En outre, le bief maritime présentait des variations de niveau gênantes; ce bief se développe en effet, sur près de 90 kilomètres, au milieu d'étangs avec lesquels il communique et dont il suit le niveau, qui est sensiblement affecté par les vents, et qui peut subir des variations de 0 m. 40. Le canal n'offrait qu'une voie unique, avec des garages de distance en distance.

Les travaux exécutés à la suite de la loi de 1903 sont à peu près terminés sur la moitié amont du parcours, mais sont très peu avancés sur le reste. Ils doivent permettre le passage de bateaux de 11 mètres de large et de 70 mètres de long, nécessitant des parois libres de 12 à 14 mètres; l'écluse est aménagée de manière à permettre leur passage.

44. **Canal d'Arles à la mer.** — Le canal d'Arles au port de Bouc, dont la construction fut décrétée en 1802, et qui fut achevée en 1835 seulement, a un développement de 47 kilomètres, une largeur de 14 m. 60 au plafond, 22 mètres à la ligne de flottaison, une profondeur de 1 m. 85. Il présente trois biefs séparés par des écluses de 33 m. sur 7 m. 80.

Rappelons que, déjà, en 101 avant J.-C., Marius, pour ravitailler son armée par eau, avait fait une voie navigable d'Arles à l'étang du Galéjon, en joignant les étangs par des passes; ce chenal s'appela *Fossae Marianae*, d'où le village et le golfe de Fos tirent leur nom.

Le canal d'Arles à Bouc, malheureusement exécuté au moment où la vapeur changeait les conditions de la navigation, se trouva insuffisant. Quelques-uns, comme l'ingénieur Surell, pensèrent à l'approfondir, à l'élargir, à allonger les écluses. D'autres, soutenus par Napoléon III, firent triompher un projet différent, dont l'exécution fut décrétée le 9 mai 1864, et qui fut réalisé en 1871. Ce projet, ainsi exécuté, consistait à éviter l'embouchure variable et difficile du grand Rhône, en améliorant une partie de son cours par des endiguements, et à creuser un canal, partant du port Saint-Louis, à 600 mètres en aval de la tour Saint-Louis, et se dirigeant de l'ouest à l'est pour aboutir au golfe de Fos, où il est protégé par une jetée de 1750 mètres terminée par le phare Saint-Louis. Ce canal a une longueur de 3300 mètres, sa largeur est de 30 mètres au plafond et de 63 mètres au niveau des basses-mers, sa profondeur minima est de 6 mètres. A Port Saint-Louis se trouve un bassin de 12 hectares pour le chargement et le déchargement des bateaux.

Le canal est muni d'une grande écluse permettant l'accès à des bâtiments considérables.

Les travaux actuels, d'après le programme voté en 1903, comportent l'aménagement du canal d'Arles à Marseille. La dépense prévue est de 71 millions. Partant d'Arles, le canal rejoint au Port-de-Bouc l'étang de Caronte, qu'il longe au nord, arrive à Martigues, traverse l'étang de Berre, magnifique bassin naturel de 15.000 hectares dont les rives ont un développement de 78 kilomètres, et se dirige sur Marseille, en traversant le tunnel du Rove, long de 7 kilomètres et large de 22 mètres, le plus large du monde. En outre, à l'instigation de la Chambre de commerce de Marseille, on a entrepris l'approfondissement de la passe de Port-de-Bouc, et du canal de Port-de-Bouc à Martigues, pour les rendre accessibles aux navires de mer calant 8 mètres, ce qui est le type courant du cargot-boat de 12.000 tonnes de portée. Ailleurs, le canal aura 23 mètres de largeur au plafond, une profondeur de 3 mètres d'eau entre Marseille et le Port-de-Bouc, et une profondeur de 2 m. 50, pouvant être approfondie à 3 mètres, entre ce point et Arles.

Ces travaux sont en cours d'exécution. Ils sont activement poussés entre Marseille et Port-de-Bouc, et le tout pourra être terminé dans un petit nombre d'années.

45. **Travaux pour l'irrigation.** — Pour l'irrigation, la plus grande partie de la vallée ne présente que peu de travaux. Il faut cependant mentionner le travail, dû à Adam de Craponne, né vers 1525, qui consista à dériver une partie des eaux fertilisantes de la Durance, un peu au-dessous de Pertuis, pour les répandre à travers la Crau, par les canaux de Craponne, de Langlade, des Alpines et d'Istres, ce dernier dérivé du canal des Alpines. Par ce moyen, la Crau a pu être sérieusement mise en culture. Sur 80 kilomètres, une distribution de 6000 litres d'eau fertilise la terre. En outre, la Durance alimente 23 autres canaux, dont 9 en Vaucluse, 11 dans les Bouches-du-Rhône, un dans les Hautes-Alpes, un dans les Basses-Alpes, un dans le Var. Mentionnons encore le canal de Pierrelatte, concédé au prince de Conti en 1693, qui arrose quelques parties de la Drôme et de Vaucluse.

Quelques emprunts ont, en outre, été faits dans la partie inférieure du fleuve, pour la submersion des vignes, afin de les protéger contre le phylloxéra.

46. **Ports fluviaux, Gares d'eau.** — Nous allons examiner sommairement les ports et les gares d'eau actuels du Rhône. En amont de Lyon, il n'y a que quelques ports de faible



importance : Saint-Sorlin, Montallieu, Sault-Brenaz, Hières, qui expédient des matériaux de construction. Naturellement, nous ne ferons que mentionner le port et la gare de Lyon-Vaise, qui n'intéressent que le trafic du Rhône par la Saône.

A Perrache, presque au confluent actuel du Rhône et de la Saône, se trouve un port sur la rive gauche de la Saône, le long du quai Rambaud. En outre, dans la presqu'île de Perrache, se trouve une gare d'eau, d'une superficie de 30.000 mètres carrés environ, pouvant communiquer avec la Saône par un canal ou goulet, et longée par des voies ferrées qui pourraient la raccorder avec la gare de Perrache. Sur un plan de Lyon, cette gare d'eau, en forme de demi-couronne, entourée de voies ferrées, présente l'aspect d'un ouvrage moderne sérieux. La réalité est autre. En 1827, les terrains avaient été concédés à MM. Seguin frères, les illustres ingénieurs dont le nom fait époque dans l'histoire des chemins de fer. La gare d'eau devait être raccordée au chemin de fer de Lyon à Saint-Etienne, autre concession distincte accordée à MM. Seguin, Biat et Cie. Leur idée, très naturelle alors, nous frappe presque comme une nouveauté. Elle consistait tout simplement à raccorder les canaux aux chemins de fer; il est étonnant que ce ne soit pas fait partout. Plus tard, il semblerait qu'une confusion ait été faite entre la concession de la gare d'eau et la concession accordée à la Compagnie des chemins de fer du Bourbonnais, absorbée ensuite dans la Compagnie P. L. M. Ce qu'il y a de certain, c'est que la gare d'eau est devenue inutilisable, ou presque, comme l'a constaté M. Barthou en 1908.

En aval du confluent du Rhône et de la Saône, se trouve le port de Saint-Fons qui dessert les usines situées sur cette commune.

A Givors se trouve un bassin destiné à servir de gare d'arrivée, entre le canal du Gier et Givors, et, en outre, une gare d'eau destinée à servir au transbordement de la voie ferrée à la voie d'eau. Mais, comme pour la gare d'eau de Perrache, le chemin de fer a ruiné la voie d'eau, ce qui est vraisemblablement au détriment de l'un et de l'autre.

Ensuite viennent les ports de Vienne, Saint-Vallier, Valence, le Teil, le port de l'Ardoise, puis celui d'Avignon, ensuite le port de Beaucaire, assez important en raison de ce qu'il est placé à l'origine du canal de Cette.

Le port d'Arles est raccordé au P. L. M. Il faut espérer qu'il en sera de même des autres. Il n'aurait jamais dû en être autrement. Nous examinerons plus loin la question de la rivalité regrettable, et nuisible pour tous, entre les chemins de fer et les canaux.

Nous avons déjà mentionné le port Saint-Louis. L'établissement de ce port a fait naître de sérieuses espérances. Bien qu'il ait donné de bons résultats, ces résultats ne sont pas ceux qu'il était permis d'attendre. Le canal de Saint-Louis devait permettre aux navires de mer de moins de 6 mètres de tirant d'eau, ou à de grands chalands de mer de Marseille, de transborder directement leurs marchandises sur les bateaux du Rhône, et inversement. Un des deux transbordements nécessités par le passage du petit canal d'Arles était ainsi supprimé. Le trafic du port Saint-Louis ne réalisa pas les espérances conçues.

47. **Navigation sur le Rhône. Temps anciens.** — La navigation sur le Rhône a été importante dès l'antiquité. Marius avait cédé aux Grecs de Marseille, en récompense des services qu'ils lui avaient rendus, son canal d'Arles à la mer. Les Marseillais le perfectionnèrent, et y établirent un droit de péage fructueux. César parle des péages de la Saône, qui donnaient lieu à des contestations entre les Séquanes et les Edues. Verus, sous Néron, proposa un canal de la Saône à la Moselle. Strabon parle des facilités de communication données par les fleuves de France qui se jettent les uns dans l'Océan, les autres dans la Méditerranée. Comme le fait observer Elisée Reclus, la vallée du Rhône, avec son prolongement la Saône, a orienté l'histoire, et est devenue un grand chemin des nations : Arles, Vienne, Lyon, Chalon, Dijon en sont les étapes. Le cours du fleuve devait être moins torrentiel qu'aujourd'hui, car le déboisement n'avait pas produit ses funestes effets : César parle de la grandeur des forêts de la Gaule; ces forêts devaient couvrir les coteaux du Rhône.

Le commerce d'outre-mer appartenait à Tyr; Marseille fut un comptoir phénicien, et devint une colonie des grecs d'Ionie; les Massaliotes développèrent la navigation du Rhône. Ils faisaient notamment le commerce de l'étain de Bretagne, remontant le courant à l'aviron, à la voile, ou par le halage. Un transbordement par chariots les amenait à la Loire, à la Seine, au Rhin, où ils reprenaient la voie d'eau. Ils évitaient ainsi le passage du détroit de Gadès (Gibraltar) long, dangereux en raison des risques de mer, et concurrencé par la marine carthaginoise. Apportant des marchandises d'Orient et de la Méditerranée, ivoire, tentures, épices, toiles, étoffes de laine, quincaillerie, ils ramenaient l'étain des îles Cassitérides (actuellement îles Sorlingues ou Scilly, au large du cap Lands-End), du cuivre, des peaux, de l'ambre jaune. Lyon devait présenter des *oppida* sur les hauteurs, et un marché, un *emporium*, au bord du fleuve.

Vers l'an 230, on constate, par des textes épigraphiques, l'existence de plusieurs corps de Nautes, corporations importantes dont les membres, outre qu'ils faisaient le commerce, étaient utilisés par l'Etat pour le transport des impôts. Ces associations existaient, non seulement pour le Rhône, mais aussi pour la Durance, l'Ardèche, l'Ouvèze, ce qui révèle une navigation plus facile que de nos jours. La plus importante de ces corporations était celle des « Nautes de la Saône et du Rhône », qui, d'après une inscription de Nîmes, portait, comme la curie, le titre de *corpus splendidissimum* et dont les membres avaient 40 places réservées à l'amphithéâtre.

Les bateaux étaient de trois sortes, la *scapha*, nacelle ordinaire, la *navis oneraria*, péniche marchande portant une charge considérable avec un faible tirant d'eau, la *navis utricularia*, radeau porté sur des outres, pouvant passer sur les rapides ou dans les étangs à haut-fonds, que l'on retrouve sur tous les fleuves à l'origine des sociétés, et qui existe encore sur le Tigre et l'Euphrate.

La navigation a dû continuer à exister pendant le moyen-âge et les temps modernes. Nous n'avons pas de données précises à ce sujet, mais le commerce de Lyon et la foire de Beaucaire témoignent de l'importance qu'elle a dû conserver.

48. **Navigation sur le Rhône. Temps modernes.** — A une époque plus récente, la navigation du Rhône ne fit que se développer. Il est certain, du reste, que, de l'Ecluse à Génissiat, il ne put être question de naviguer, bien qu'un auteur nommé Boissel[1], en 1795, raconte avoir traversé la perte du Rhône sur une barque de 36 pieds de long sur 9 de large. Ce Boissel, au reste, a eu un don de prescience, comme Jules Verne, car il proposait, comme on le propose aujourd'hui, un barrage à Génissiat pour rendre cette partie du Rhône navigable. L'ingénieur Céard avait, d'ailleurs, fait le même projet avant lui. En réalité, cette partie du Rhône est un torrent violent, dégénérant souvent en chutes ou en cascades, où il n'est pas question de naviguer dans l'état actuel; vers 1900, deux rameurs vigoureux y furent saisis par le rapide, furent engloutis et disparurent. Cependant, M. Martel considère le récit de Boissel comme véridique. En tous cas, Boissel connaît bien le cañon du Rhône. Peut-être aussi son récit est-il une fantaisie d'imagination : il y en a de plus étonnantes, comme celle de Rufus Festus Avienus, géographe et poète latin de la fin du IVe siècle, qui prétendait

1. Selon M. Martel, il s'agit du conventionnel Boissel de Monville.

que le Rhône valaisan, dès sa sortie du Saint-Gothard, était navigable !

Nous allons suivre les progrès de la batellerie jusqu'à nos jours.

Jusqu'en 1830, le fleuve ne présentait aucun travail important pour faciliter la navigation. Quelques ouvrages anciens, digues, épis, perrés, entretenus par les communes ou par les riverains, étaient plutôt destinés à lutter contre les inondations qu'à aider la navigation. Le chemin de halage n'était pas continu, et le tirant d'eau était parfois inférieur à 0 m. 50.

Le service des voyageurs se faisait par des coches d'eau qui produisirent la plus fâcheuse impression sur Mme de Sévigné. Pour les marchandises, des bateaux plats, barques, penelles, cyslandes[1], rigues, savoyardes, pouvaient, malgré le mauvais état du fleuve, porter jusqu'à 100 tonnes à la remonte et 200 à la descente. Souvent, la remonte ne se faisait pas, le bateau étant mis en pièces et vendu à l'arrivée à Avignon ou à Arles. Quand elle se faisait, c'était par trains de 4, 5 ou 6 bateaux, halés par vingt à quarante chevaux ou bœufs, dirigés par une trentaine de mariniers et un patron. L'équipage des bateaux était de trois à cinq hommes. La descente de Lyon à Avignon durait de deux à cinq jours; la remontée se faisait à raison de 12 à 13 kilomètres par jour; un convoi de 500 tonnes mettait un mois pour le trajet d'Arles à Lyon. Le prix du fret, de Beaucaire à Lyon, variait de 40 à 60 francs la tonne: à la descente, il variait de 12 fr. 50 à 18 francs, et s'élevait parfois à 30 francs en basses eaux.

Le trafic entre Lyon et Arles représentait environ 400.000 tonnes annuelles, dont 300.000 à la descente et 100.000 à la remonte. En 1837, le mouvement était de 1.800 bateaux à la descente et 1.344 à la montée.

49. **La navigation à vapeur sur le Rhône.** — L'application de la vapeur devait transformer les conditions de la navigation. C'est le 11 avril 1787 que le *Clermont*, de Fulton, lancé à New-York sur la rivière de l'Est, commença l'ère de la navigation à vapeur pratique. Mais, dès le 15 juillet 1783, le marquis de Jouffroy d'Abbans fit, à plusieurs reprises, remonter la Saône, de Lyon à l'Ile-Barbe, par un bateau à vapeur de 46 mètres de longueur sur 5 de largeur. Déjà, en 1776, il avait fait naviguer sur le Doubs un petit bateau à rames palmipèdes.

1. Selon M. Armand, *cesselandes*, ou *seysselandes*. Cette dernière orthographe vient certainement du nom de la ville de Seyssel.

En 1824, MM. Seguin et Bourdon firent les premiers essais de navigation à vapeur sur le Rhône. En 1829, un bateau, construit par l'anglais Steel, faisait son premier voyage sur le fleuve, quand les chaudières firent explosion; plusieurs personnages importants, ainsi que le constructeur Steel, furent tués. Cette catastrophe retarda, en France, l'essor de la nouvelle navigation. Cependant, la même année, le *Pionnier*, construit à Vaise, long de 39 mètres, large de 6 m. 10, calant 0 m. 65, faisant 13 kilomètres à l'heure en eau morte, remonta d'Arles à Lyon en quarante-huit heures de marche, avec 1.150 quintaux de marchandises. Il appartenait à la Compagnie générale des bateaux du Rhône, qui venait d'être fondée. Cette compagnie fit bientôt construire cinq nouveaux bateaux, et, en 1837, en possédait huit, dont deux naviguant d'Arles à la mer. Les bénéfices annuels, de 1831 à 1838, passèrent de 75.000 francs à 475.000 francs. Une scission aboutit à la formation d'une nouvelle compagnie, en 1838, tandis que deux autres compagnies distinctes se formaient. Ces trois compagnies s'appelèrent compagnie des Papins, compagnie des Aigles, compagnie des Sirius. Les machines étaient anglaises jusqu'en 1840 où on commença à employer des machines françaises. A cette date, ou plutôt à la fin de 1837, MM. Bonnardel frères créèrent une nouvelle compagnie et employèrent deux bateaux dont les machines avaient été construites au Creusot par François Bourbon. Ces compagnies commencèrent par se faire une concurrence fâcheuse, obligées qu'elles étaient d'abaisser leurs tarifs; mais, les 31 mai et 17 juin 1842, elles passèrent des traités.

En 1844 fut créée à Nîmes la Compagnie méridionale. La même année, M. Verpilleux créa des remorqueurs dits « grappins » qui prenaient appui dans le lit même du fleuve, par une roue armée de longues dents. En 1845 fut fondée la Compagnie des Creusot, pour amener le sel, de la mer à Lyon. En 1846, les voituriers du Rhône Abel Clerc et Cie fondèrent une nouvelle compagnie; la même année, MM. Gauthier frères qui avaient un service sur la Saône, mirent deux bateaux en service sur le Rhône.

A la révolution de 1848, le gouvernement exigea le renvoi du personnel anglais, ce qui gêna fort les compagnies. En 1852, la société Tavenet et Cie, qui avait sur la Saône des bateaux dits « Parisiens », fit naviguer sur le Rhône les « Parisiens » N°s 4 et 5.

A cette époque, le tonnage était important. Ramené à la distance entière entre Lyon et Arles, il était de 392.000 tonnes à la descente, et 242.000 à la montée, soit au total 634.000 tonnes, dont 75.000 de bois flotté.

50. **Les chemins de fer et la navigation du Rhône.** — Mais un grave danger menaçait dès lors la navigation, c'était la création des chemins de fer concurrents. Il est intéressant de constater que le premier chemin de fer français, commencé en 1826 par MM. Seguin, avait pour but de suppléer à la navigation imparfaite de la Loire. Ce ne fut, du reste, que beaucoup plus tard que ce chemin de fer fonctionna avec des locomotives comme seul moyen de traction; au début, la traction était variable, et même un peu fantaisiste : chevaux, tracteurs fixes à cordes mues par la vapeur dans les montées, locomotives pour les parties en palier, poids dans les descentes, contre-poids de la voiture descendante faisant monter une autre voiture.

En 1849, il s'agissait de créer le chemin de fer de Chalon à Avignon. M. Clément Reyre, délégué de dix compagnies fluviales du Rhône et de la Saône, fut sur le point d'obtenir un arrangement avec le Gouvernement et avec M. Paulin Talabot, qui devait être le premier directeur de la Compagnie des chemins de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée. M. Talabot était disposé à accepter une mise en commun des produits des deux modes de transport, de Lyon à Avignon. Mais, en 1856, le ministre Magne refusa d'accepter tout arrangement durable.

Pour lutter, les navigateurs fluviaux créèrent, le 7 décembre 1854, le Syndicat des navigateurs de la Saône, du Rhône et des canaux « pour défendre et soutenir l'industrie des transports par eau ». A cette date, il y avait, sur le Rhône, 75 bateaux, dont 7 bateaux de mer entre Arles et Marseille; ces bateaux appartenaient à neuf compagnies, et valaient 19 millions.

La concurrence des chemins de fer se fit bientôt sentir. Le tonnage sur le Rhône, était, nous l'avons vu, de 634.000 tonnes; or, en 1856, la ligne ferrée Lyon-Marseille le fit tomber à 586.000 tonnes, et, en 1859, à 273.000 tonnes.

Le syndicat ne donna pas de résultats suffisants. Il fut question de grouper les compagnies en une seule. Ce résultat ne put être atteint complètement : MM. Bonnardel étaient assez puissants pour lutter seuls; d'autres sociétés avaient, pour le transport de marchandises spéciales, des traités leur assurant un trafic sans concurrence, au moins pour une certaine durée. Cependant, cinq autres compagnies s'unirent et fondèrent, le 1er novembre 1855, la Compagnie générale de navigation, sous la raison sociale J. Breittmayer et Cie, avec MM. Jacques Breittmayer et Emile Plasson comme gérants, au capital social de 7.018.500 francs, dont 6.410.000 francs représentaient les apports des cinq sociétés : Compagnie méridionale Compagnie générale, Compagnie des Aigles, Compagnie des Sirius, Société Gauthier frères. Le nombre des bateaux était

de 38. La nouvelle société, malheureusement, fut gênée par certaines divergences, provenant de ce que les anciens directeurs étaient habitués à agir seuls et par voie d'autorité. Elle espéra obtenir la concession d'une ligne ferrée du Rhône inférieur à Marseille, ligne qui devait être exploitée surtout dans l'intérêt de la batellerie. Mais le gouvernement concéda cette ligne à la nouvelle compagnie P. L. M. La Compagnie générale de navigation présenta vainement une pétition au Gouvernement, le 18 mai 1857, pour demander à être indemnisée, ou tout au moins subventionnée. Les sociétés des Papins et des Creusot étaient alors entrées dans la compagnie, qui fut autorisée, par décret du 15 septembre 1858, à se transformer en une société anonyme qui donna quelques bénéfices. Vers la même époque, la compagnie P. L. M., en difficulté avec la compagnie du Midi pour la ligne de Cette, obtint la concession de cette ligne.

Le tonnage se maintenait faible; en 1880, le tonnage total, montée et descente, n'était que de 172.877 tonnes.

La Compagnie générale finit par fusionner avec la compagnie Bonnardel. En 1880, elle engloba la société des Grappins, et, en 1887, celle des *Gladiateurs*, qui avait trois bateaux pour le service des voyageurs. En 1892, elle absorba une société d'études pour le touage sur le Rhône, et prit le nom de Compagnie lyonnaise, puis, le 31 décembre 1893, elle fusionna avec une nouvelle société la compagnie Hâvre-Paris-Lyon-Marseille, dont le siège social est à Lyon, et qui fut fondée au capital de 16.400.000 francs.

A côté de cette compagnie existent, notamment, la compagnie Marquerol, qui transporte au port de Cette les chaux de Lafarge, et la Compagnie lyonnaise de navigation et de remorquage, constituée en 1912, dont les affaires devinrent prospères dès 1913, et qui emploie d'excellents remorqueurs et chalands.

51. **Navigation actuelle du Rhône. Trafic. Marchandises transportées. Comparaison avec la navigation fluviale française.** — La navigation actuelle, en amont de Lyon, a toujours été et est encore très faible, bien que le mouillage minimum ait été porté à 0 m. 60. Entre Pyrimont et Seyssel, un petit service de batellerie, avant la construction du nouveau pont, mettait en communication les deux rives du fleuve pour l'exploitation des couches d'asphalte. Des « rigues », bateaux plats portant environ 200 tonnes, descendent sur Lyon des matériaux de construction provenant de Saint-Sorlin, Montalieu, Sault-Brenaz et remontent à vide, halés par des chevaux. Le tonnage effectif est, ou était récem-

ment encore, d'environ 90.000 tonnes, dont environ 5.000 à 6.000 de bois flotté, 1.500 à 2.000 de bois de service ou à brûler, et plus de 80.000 en matériaux de construction[1]. Une partie de ce trafic a été prise par les chemins de fer de l'Est-Lyonnais.

Navigation du Rhône de 1897 à 1916

(Voir le graphique p. 57.)

Ordinaire et à vapeur

(Voir en note, la nature des produits transportés.)

		TONNAGE TRANSPORTÉ			TOTAL
		DU PARC A LYON	DE LYON A ARLES	D'ARLES A LA MER[2]	
Longueur fréquentée (kil.)...		154	287	40	481
Nombre de bâteaux chargés et radeaux (1916)..		31	4.739	1.303	6.073
Tonnage effectif (tonnes) (1916)..		5.141[3]	500.670[4]	325.038[5]	830.849
Tonnage kilométrique (1916)....		147.540	91.445.495	15.491.337	107.084.372
Tonnage ramené à la distance entière[7]..	1916	958[6]	318.626	322.735	642.319
	1915	3.755	280.856	217.420	502.031
	1914	9.820	254.955	162.841	427.616
	1913	17.523	280.903	259.918	558.344
	1912	17.359	257.310	295.446	570.115
	1911	20.048	268.952	265.894	554.894
	1910	15.728	236.295	240.257	492.280
	1909	15.100	260.348	256.945	532.393
	1908	18.933	260.973	221.040	500.996
	1907	16.232	266.931	247.750	530.913
	1906	18.413	249.081	207.176	474.670
Tonnage moyen des années précédentes[7].	1905	16.551	289.191	225.255	530.997
	1904	23.250	201.545	164.344	389.139
	1903	30.392	310.707	247.327	588.426
	1902	33.862	290.976	230.460	555.298
	1901	35.432	273.589	215.531	524.552
	1900	32.215	271.065	227.611	530.891
	1899	54.523	260.305	210.872	505.700
	1898	32.943	267.291	213.728	513.962
	1897	31.211	226.961	193.729	451.901

Le tableau ci-dessus, emprunté au compte rendu des travaux de la Chambre de commerce de Lyon, paru en 1917, donne les tonnages de 1916 et le tonnage moyen[7] des années précédentes.

1. Chiffres de M. Lenthéric en 1905.
2. Non compris le trafic intérieur entre Saint-Louis et Barcarin (7 kilom.)

Depuis 1897, nous avons ajouté le total, qui donne simplement le total du tonnage, ramené à distance entière, des trois sections distinctes. Pour obtenir, pour une année déterminée, le tonnage ramené à la distance entière du fleuve (481 kilom.), il faut prendre les nombres indiqués pour chacune des sections, multiplier chacun d'eux par la longueur de sa section, additionner les produits, et diviser le total par 481.

On voit que le tonnage, de Lyon à Arles, est loin d'être ce qu'il était en 1855, avant les chemins de fer. Il est très loin du chiffre donné par d'autres rivières et canaux, comme l'indique, pour 1906, le tableau suivant, présenté à la Chambre de commerce de Lyon, par M. Coignet, vice-président, le 10 juin 1909 :

Navigation fluviale française en 1906

Ordinaire et à vapeur

VOIES NAVIGABLES	LONGUEUR en KILOMÈTRES	TONNAGE MOYEN en tonnes (V. la note 7)
Seine, du confluent de l'Oise à la Briche....	42	5.565.328
Seine, de Rouen au confluent de l'Oise......	171	2.652.876
Canal de Saint-Quentin....................	93	4.780.611
Canal du Loing et de Briare...............	107	981.547
Canal latéral à la Loire..................	219	819.530
Canal du Centre...........................	130	555.679
Canal de Bourgogne........................	242	211.611
Saône, de Saint-Jean-de-Losne à Lyon......	202	416.185
Saône, traversée de Lyon..................	9	288.799
Rhône, de Lyon à Arles....................	287	249.081
Rhône, d'Arles à Saint-Louis..............	48	207.176
Rhône, de Lyon à Saint-Louis..............	335	243.000

qui représente, en temps normal, 150.000 tonnes en moyenne de tonnage effectif et 1.050.000 tonnes kilométriques. Ce tonnage échappe au contrôle de l'Administration par suite du manque de toute statistique au bureau de déclaration de Saint-Louis.

3. Dont 5.135 tonnes de matériaux de construction, et 6 tonnes de produits agricoles et denrées alimentaires.

4. Dont 164.480 tonnes de produits agricoles et denrées alimentaires, 149.053 tonnes de matériaux de construction, 77.264 tonnes de produits industriels, 45.735 tonnes de produits fabriqués de l'industrie métallurgique, 27.612 tonnes de matières premières de l'industrie métallurgique, 14.307 tonnes de combustibles minéraux, 13.753 tonnes de bois à brûler et bois de service, 4.415 tonnes de marchandises diverses, 3.566 tonnes d'engrais et amendements et 485 tonnes de bois flottés.

5. Dont 107.635 tonnes de produits agricoles et denrées alimentaires, 50.479 tonnes de produits industriels, 49.718 tonnes de matières premières de l'industrie métallurgique, 47.180 tonnes de matériaux de construction,



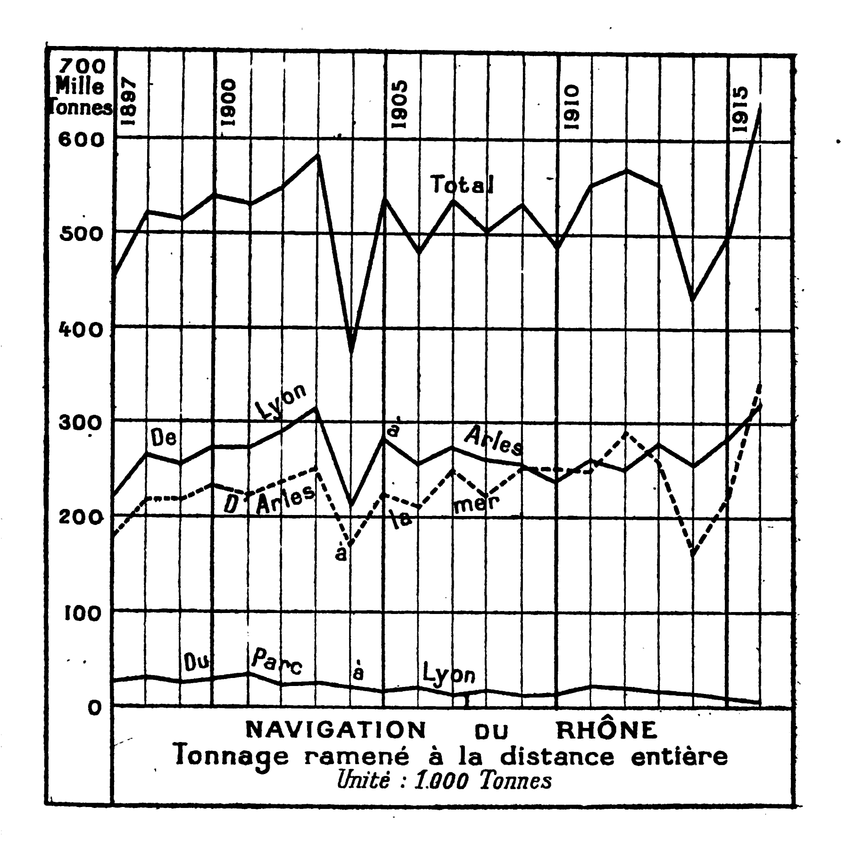
La navigation du Rhône représente moins du dixième du trafic total de la vallée.

La concurrence des voies ferrées, qui existe ailleurs, n'ex-

35.518 tonnes de marchandises diverses, 20.579 tonnes de produits fabriqués de l'industrie métallurgique, 7.736 tonnes de bois à brûler et bois de service, 3.517 tonnes d'engrais et amendements et 2.685 tonnes de combustibles minéraux.

6. Le nombre 958 tonnes qui représente le tonnage moyen du trafic de la première section (du Parc à Lyon), ayant été calculé pour toute la longueur de cette section, soit 154 kilomètres, ne donne qu'une idée imparfaite du mouvement sur cette partie du Rhône. Le trafic n'a été exercé en réalité qu'entre le Sault et Thil, soit sur un parcours de 41 kilomètres. Le tonnage moyen calculé d'après cette longueur réellement fréquentée, est de 3.592 tonnes.

7. Tonnages ramenés à la distance entière (quotient du tonnage kilométrique par la longueur de la voie). Les chiffres obtenus sont naturellement très inférieurs au « mouvement de la batellerie », ce qui explique les divergences apparentes des statistiques.



NAVIGATION DU RHÔNE
Tonnage ramené à la distance entière
Unité : 1.000 Tonnes

plique pas cette infériorité. Elle tient à ce que le réseau accessible aux grands chalands actuels du Rhône est trop peu étendu, à ce que les ports sont insuffisants et mal raccordés à la voie ferrée, à ce que le courant du fleuve rend le frêt coûteux.

Cependant, le trafic du Rhône a largement bénéficié des améliorations faites en exécution de la loi de 1878.

Le trafic d'Arles à Port-de-Bouc est très faible : 5.000 tonnes environ par an à distance entière; le transit se compose surtout de matériaux de construction, sable, gravier, brique, etc.

Le trafic de Beaucaire à Cette présente 127.000 tonnes en 1913, ce qui est faible. Il se compose de matériaux de construction, pierres, sable, chaux, briques, et de vins pour 49.000 tonnes dont 42.000 de Cette au Rhône.

De Lyon à la mer, le mouvement se partage à peu près également entre les sections de Lyon à Arles et d'Arles à la mer.

52. **La batellerie. Batellerie fluviale française.** — Il faut savoir que le type des bateaux de navigation intérieure varie suivant qu'il s'agit de rivières à courant, ou de canaux tranquilles. Le bateau destiné au canal se termine par une paroi presque rectangulaire, qui, dans une rivière à courant, soulève une vague formant résistance. Le bateau de rivière doit donc avoir une forme plus effilée.

Les règlements fixent, pour chaque rivière ou canal le maximum des dimensions et du tirant d'eau des bateaux, ainsi que le « tirant d'air[1] » maximum. Les dimensions habituelles, en France, sont : longueur 38 m. 40, largeur 5 mètres, tirant d'eau 1 m. 80, tirant d'air 3 m. 70. Les canaux du Berry, du Nivernais, du Rhône au Rhin, du Midi exigent des dimensions moindres; la Seine, et, en partie, le Rhône et la Saône, permettent la circulation de bateaux beaucoup plus grands.

Le bateau de 38 m. 40 peut porter 285 tonnes; c'est peu. Mais, pour admettre de plus forts bateaux, il faudrait modifier les canaux et les écluses. Les chalands de la Seine peuvent porter jusqu'à 1.400 tonnes.

Comme type de bateaux, on peut citer la *péniche flamande*, appelée aussi *bélandre*, caisse légère presque rectangulaire ne convenant guère que pour les canaux. Des péniches en fer se répandent aussi, construites surtout en Hollande. Les *toues* et *flûtes*, employées dans le Centre, sont plus robustes, ce qui diminue naturellement leur capacité; elle sont plus effilées et peuvent naviguer sur rivière ou sur canal. Les chalands de la Seine, souvent en fer, ont des formes propres à diminuer leur

1. Hauteur au-dessus du plan d'eau, quand le bateau circule à vide.

résistance. Quelques-uns ont pu aller chercher du charbon en Angleterre.

Les bateaux en béton armé sont trop récents pour qu'on puisse les juger. Ils ont l'inconvénient de caler 1 mètre au lieu que les bateaux ordinaires calent 0 m. 30. Si l'on n'a pas, comme sur la Seine, de grands fonds, leur chargement doit être nécessairement fort réduit. Une commande de 100 chalands en ciment armé a été faite pour le transport de la houille entre l'Angleterre et la France. Le premier de ces bâtiments a été lancé le 21 décembre 1918, par le travers, suivant une nouvelle méthode.

Il existait, en France, en 1912, quatre-vingt-onze porteurs à vapeur, coûteux, nécessitant un équipage assez nombreux, et ne portant que 200 tonnes. Ils ne conviennent que pour les marchandises de valeur, peu intéressantes pour la navigation. Sur la Saône, les *Parisiens*, très longs, transportent voyageurs et marchandises. Les types de bateaux porteurs et remorqueurs à la fois sont peu répandus en France, de même que les bateaux automoteurs, dont le moteur à pétrole ou à gaz pauvre est moins encombrant que le moteur à vapeur.

L'effort de traction, par tonne de chargement, est, selon M. Lavaud, pour un chaland en acier de 700 tonnes, le tiers de ce qu'il serait pour une péniche de 300 tonnes.

La résistance est proportionnelle au carré de la vitesse; si l'eau est animée d'un mouvement v, la résistance sera donc proportionnelle à $(V-v)^2$ à la descente, et à $(V+v)^2$ à la montée.

Le gouvernail des bateaux de rivière est imparfait : le bateau vide présente au vent une face de 2 mètres, tandis que le gouvernail ne plonge que de 0 m. 30; il en résulte que le vent empêche le bateau vide de gouverner. M. Chotteau propose un second gouvernail à l'avant; les essais ont été favorables. Les Hollandais, pour empêcher le bateau de dériver emploient des espèces d'ailerons.

L'architecture fluviale, très en retard, demande à être réformée. La loi sur l'hypothèque fluviale, appliquée depuis longtemps en Angleterre et en Belgique, favorisera peut-être son développement, comme le pensent MM. J. et G. ingénieurs, à qui nous empruntons ces détails sur la batellerie[1].

Le mode normal de traction, en France, est le remorquage ou le halage; c'est à peine si 1 tonne 1/2 p. 100 est transportée par bateaux automoteurs. Sur 6 milliards environ de tonnes kilométriques annuelles, 4 sont halés par traction animale, et 2 par l'action mécanique, surtout par remorqueurs. La traction par chevaux (cheval animal), bien organisée, sur rivières pai-

1. Outillage National, 10 et 24 mars, 28 avril et 16 juin 1918.

sibles, reviendrait à 3 millimes par tonne kilométrique. Le remorquage revient à peu près au même prix. Le touage, qui consiste à faire enrouler sur une poulie du bateau « toueur » une chaîne placée au fond de la rivière, entraînant ainsi le toueur et son train, est de plus en plus abandonné. Cependant, au canal de St-Quentin, le touage électrique permettait la traction de trains de quarante bateaux. Le halage électrique, par un tracteur électrique roulant sur la berge, a donné de bons résultats sur une centaine de kilomètres de canaux du Nord[1]. Mentionnons encore les moteurs amovibles, tels que la « motogodille, » permettant à un bateau ordinaire de se transformer en automoteur.

Un décret du 19 juin 1875 a supprimé la liberté du halage, en imposant une adjudication au rabais, dans le Nord et le Pas-de-Calais, pour les bateaux chargés seulement. La légalité de ce décret a été contestée.

Les transports sont effectués, en France, par des mariniers libres ou par des compagnies de navigation. Les mariniers libres sont la majorité (62 p. 100 ne possédant chacun pas plus de deux bateaux, ou 74 p. 100 n'en possédant chacun pas plus de trois). Les compagnies de navigation assurent la plus grande partie de la navigation sur la Seine, la Saône et le Rhône. Les mariniers libres, qui dépendent, du reste, des compagnies, pour le remorquage, souffrent du chômage et du manque de frêt de retour, qui rend inutile les 2/3 de leurs bateaux. Ils souffrent aussi des abus des « affrêteurs » qui les exploitent et prélèvent des bénéfices souvent excessifs.

53. **La batellerie du Rhône**. — Pour en revenir particulièrement au Rhône, les bateaux, pontés ou non pontés, qui naviguent d'Arles à Port-de-Bouc, ou sur le canal de Cette, portent 100 à 200 tonnes, et sont halés par chevaux. Pour le canal de Cette, il y a presque toujours transbordement à Cette.

De Lyon à Arles, le type des bateaux tend à prendre des dimensions croissantes. Les barques de 55 mètres de long, 7 m. 50 de large, 1 m. 40 de tirant d'eau, cèdent la place à celles de 65 mètres, 8 mètres, 1 m. 80, et on commence à construire des bateaux de 70 mètres, 11 mètres, 1 m. 80, en fer et à formes très effilées pour diminuer la résistance, le courant étant parfois violent. Bien que pouvant passer sur la Saône, ces barques restent généralement sur le Rhône, étant assurées d'un frêt plus rémunérateur, de sorte que les propriétaires préfèrent transborder à Lyon.

1. En décembre 1918 a été fait, sur le canal latéral à la Marne, un intéressant essai de traction par un « tank » léger Renault.



Les remorqueurs à grappins, qui prenaient appui sur le fond du fleuve, ont disparu. Le touage est employé par une compagnie, entre l'Isère et l'Ardèche, sous une forme spéciale; pour éviter que le câble ne se couvre de graviers, le câble est enroulé dans le toueur, qui le déroule en descendant, et, aussitôt, l'enroule de nouveau en remontant.

La traction normale, sur le Rhône, se fait par des remorqueurs, dont la puissance varie de 700 chevaux, pour les plus anciens, à 2.000 pour les derniers. La « France », qui a commencé son service le 13 avril 1913, put à son premier voyage, pendant une crue donnant un courant de 3 à 4 mètres par seconde, traîner un chargement de 1420 tonnes en trois chalands, de Beaucaire à Lyon, soit 274 kilomètres, en 48 heures; il lui fut possible d'admettre ensuite des chargements de 1.500 tonnes. Ces remorqueurs sont coûteux lorsqu'ils parcourent la partie calme du fleuve, notamment en aval d'Arles, car ils sont alors trop puissants pour le travail qu'ils ont à faire.

Sur la Saône, le régime plus calme de la rivière permet l'emploi de petits remorqueurs à hélice.

Le coût du transport sur le Rhône, en 1909, alors qu'une seule compagnie, en fait, faisait les transports, paraissait être d'environ 0 fr. 023 par tonne kilométrique. L'aménagement intégral du Rhône, d'après la Chambre de commerce de Lyon, permettrait de faire tomber ce chiffre à 0,015 et même à 0,012 par tonne kilométrique.

TROISIÈME PARTIE

L'AMÉNAGEMENT DU RHONE AVANTAGES ÉCONOMIQUES TRAFIC INTERNATIONAL

CHAPITRE V

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

54. **Importance économique des transports.** — Le développement prodigieux des transports, surtout depuis le milieu du XIXe siècle, dû à la navigation à vapeur et aux chemins de fer, a attiré l'attention sur leur importance économique, alors que, dans le traité de J.-B. Say, et dans le cours de Rossi, s'il est fait, à de nombreuses reprises, allusion aux transports, à propos du commerce et des colonies, aucun chapitre n'est spécialement consacré à cette matière si importante.

Dans une conférence faite à Lyon sous le patronage de la Chambre de commerce, M. Audiffred, sénateur, rappelait cette parole d'un ministre anglais : « Prenez un objet, quel qu'il soit, les 2/3 de son prix de revient sont constitués par les frais de transports. » C'est certainement exagéré, et surtout trop généralisé ; c'est précisément pour avoir de la houille à bon marché, grevée de peu de frais de transport (à moins que l'on ne considère son extraction comme un transport, mais ce n'est pas dans ce sens que le ministre employait ce mot) que les usines métallurgiques s'établissent près des houillères. Encore faut-il tenir compte du transport des minerais et métaux, et de celui du produit métallurgique manufacturé. Disons simplement que le transport est un élément important du prix de revient : transport des matières premières, des matériaux de construction et des machines de l'usine productrice, transport de son combustible, de ses ouvriers, de ses produits.

Diminuer la longueur des trajets, et aussi, au moins pour certains produits, la durée des trajets, c'est, pour une nation, et pour un particulier, diminuer le prix de revient, et par là

jeter sur le marché des produits luttant avantageusement contre la concurrence.

Nous verrons plus loin quelle est l'importance respective des chemins de fer et des canaux. Pour le moment, nous remarquerons seulement que le coût des transports par eau peut être abaissé dans une très large mesure par une utilisation et une bonne construction de canaux : aux Etats-Unis, sur le canal Erié dont les dimensions sont analogues à celles de nos voies navigables, et dont les bateaux sont de plus faible tonnage, le frêt n'excède pas 0,006 et, quand les améliorations projetées auront été faites, descendra à 0,002. Mais les bateaux américains font 60 kilomètres par jour et 11.000 kilomètres par an, tandis que les nôtres, du moins il y a peu d'années, ne faisaient que 20 kilomètres par jour et 2.600 kilomètres par an.

55. **Voies rivales européennes. Concurrence de Gênes et Marseille.** — L'établissement d'une ligne de transport, par fer ou par eau, plus courte, ou plus avantageuse, ou moins coûteuse que la ligne existant auparavant, peut entraîner la ruine d'une ville ou d'un pays, en détournant le commerce de la ville, en privant le pays du bénéfice réalisé sur les transports effectués sur son territoire, en mettant en outre le pays en concurrence désavantageuse avec d'autres pays pour l'écoulement de ses produits.

Citons, comme exemple, et sans entrer dans les détails, la prospérité de Gênes et le grave danger couru par Marseille à la suite du percement du Gothard. Il suffit de jeter les yeux sur une carte pour voir combien le tunnel du Gothard, et, plus tard, ceux du Simplon et du Loetschberg, ont fait de Gênes le port d'une importante partie de la Suisse et des pays situés plus au nord. Dès les premières années qui ont suivi le percement du Gothard, la perte subie par la France a été évaluée à 40 millions par an, et ce chiffre s'est sans doute accru, tandis que Gênes tendait à devenir une rivale de Marseille.

56. **Concurrence faite aux ports méditerranéens par les ports de la mer du Nord.** — Entre deux lignes de transports commerciaux, la plus avantageuse économiquement est celle qui offre le plus bas prix pour les transports, fût-elle plus longue que d'autres comme distance ou comme temps, sauf lorsqu'il s'agit de produits exigeant un transport rapide.

Un exemple frappant peut être cité : c'est celui de la concurrence que font aux ports méditerranéens de Marseille et Gênes — et ici Gênes n'est plus une rivale de Marseille, car les deux ports sont menacés — les trois ports de la mer du Nord, Anvers, Rotterdam et Hambourg.

Anvers communique avec la mer du Nord par les bouches de l'Escaut; il communique avec le Rhin par les dérivations des Bouches qui portent la batellerie rhénane. Rotterdam communique, de même, avec la mer du Nord et avec le Rhin. Hambourg, par l'Elbe, est sur la route de la mer du Nord à l'Europe centrale.

Cette situation explique, sans doute, l'importance de ces ports; elle n'explique pas, à première vue, la concurrence qu'ils font aux ports méditerranéens. C'est qu'il y a une autre cause, qui est l'aménagement d'un réseau remarquable de voies commerciales par fer et surtout par eau. C'est par là que ces ports ont pu concurrencer nos ports méditerranéens.

En effet, les ports du nord-ouest de l'Europe, Anvers, Rotterdam, Brême, Hambourg, reçoivent[1] des importations qui revenaient de droit aux ports méditerranéens. Prenons la Suisse, et examinons quels ports devaient lui fournir du blé. En 1904, elle recevait le blé de

Russie et Balkans..........	environ	350.000 tonnes
Etats-Unis.................	—	90.000 —
Amérique du Sud..........	—	55.000 —
	TOTAL....	495.000 tonnes

Or, Rotterdam, à lui seul, fournissait 180.000 tonnes, nombre étonnant si l'on considère que, normalement, la plus grande partie devait passer par la Méditerranée ou, pour la Russie et les Balkans, par l'intérieur des terres.

Toujours en 1904, nous voyons que le prix du transport de diverses marchandises jusqu'à Berne, depuis Gênes, Rotterdam et Anvers, montre que, quoique la distance de Rotterdam et Anvers soit la plus grande, le prix du transport est plus faible, comme le démontre le tableau suivant :

KILOMÈTRES		PRIX DU TRANSPORT PAR TONNE		
		Céréales	Coton brut	Laine brute
De Gênes à Berne.........	517	25.10	27 »	35.40
De Rotterdam à Berne....	938	21.80	25.79	31.40
D'Anvers à Berne.........	1.131	22.26	26.25	31.86

Cet avantage des ports du nord-ouest de l'Europe ne s'ex-

1. Nous ne parlons pas, naturellement, du temps de guerre.

plique que par l'aménagement de bonnes voies commerciales, à quoi il faut sans doute ajouter une bonne organisation économique de ces voies.

57. **Nécessité de développer le commerce extérieur et le transit français. Voies de transit à créer.** — Ces résultats ont frappé les économistes et les commerçants qui ont nettement vu quelle devait être la riposte. Il suffit de prendre une carte du monde, notamment en projection de Mercator qui a l'avantage de donner sensiblement des lignes droites pour trajets directs sur la sphère terrestre, pour voir que c'est par la France que devrait passer, d'occident en orient, le grand transit commercial à destination de l'ancien continent. D'autre part, Marseille doit normalement avoir l'avantage sur Gênes pour le commerce de la Méditerranée à destination de la France et des Iles Britanniques.

De nombreux projets, basés sur cette idée que la France doit être une grande route de transit, ont été élaborés; il faut songer à les réaliser. Le tunnel de la Manche se fera certainement, ouvrant une voie de fer pour les voyageurs et les marchandises exigeant une grande vitesse. L'absurde concentration des chemins de fer français à Paris, et l'absence de grandes lignes transversales formant lignes de grand transit a soulevé d'énergiques protestations; il faudra bien que l'on arrive à aménager la ligne du « 45e parallèle » Bordeaux-Lyon-Turin, sur laquelle se greffera, à Lyon, la ligne « Suisse-Océan » par Genève[1]. Le projet de chemin de fer de Saint-Amour à Bellegarde ou à Valleiry, auquel se joint le projet de percement des Alpes à travers le massif du Mont-Blanc, permettrait, par sa réalisation, de conserver au territoire français une partie importante du trafic, à destination d'Italie, absorbé par le Simplon.

Le « British Chamber for French Riviera » vient de lancer un projet pour aménager une ligne Nice-Digne-Grenoble-Faucille-Lons-le-Saunier-Besançon-Nancy-Mézières-Namur-Anvers.

Depuis de longues années, le canal du Midi devrait être accessible à des bâtiments considérables, sinon à des bâtiments de mer. Il faut que la Loire et sa jonction au Rhône

1. En janvier 1919, le Ministre des travaux publics a approuvé le programme présenté par le Conseil supérieur des travaux publics au sujet de l'amélioration des relations par chemins de fer entre Lyon et les ports de l'Océan. Dès maintenant, les réseaux intéressés sont invités à améliorer l'exploitation entre Lyon, d'une part, et, d'autre part, Bordeaux, La Rochelle-Pallice et Saint-Nazaire. Voir l'intéressant article, donnant de nombreux détails techniques, de M. A. Pawlowski, dans la *Nature* du 5 avril 1919. Le 15 avril 1919 a été créé un express Bordeaux-Milan.

soient aménagées, de manière à permettre une navigation importante et régulière.

Mais il faut aussi, et, peut-on dire, il faut surtout que le Rhône devienne une grande artère navigable pour le trafic français et pour le trafic international.

Sans qu'il faille, par des exagérations, créer une crise des voies commerciales en les aménageant en trop grand nombre, il est permis d'être hardi : le tunnel du Gothard, inauguré le 21 mai 1882, devait donner, d'après les prévisions, un rendement kilométrique de 48.000 francs; or, en 1894, le rendement atteignait 60.000 francs. Le Rhin aménagé a donné des résultats étonnants dont nous parlerons plus loin. Et il ne s'agit pas seulement d'enrichir une compagnie de transports; il faut détourner le trafic afin de permettre, par l'établissement d'une nouvelle voie, en somme payée par des clients étrangers, l'envoi des produits nationaux à l'étranger et l'arrivée de produits étrangers dégrevés d'un prix de transport excessif.

Nous devons, car nous le pouvons, développer après la guerre le commerce français. Nos alliés sont disposés à nous aider à ce sujet. Ils savent ce que nous valons et s'intéressent à notre commerce. Dès 1916, à deux reprises, les missions économiques du Canada et des Etats-Unis ont parcouru la France, en ont étudié la productivité, les besoins et les capacités économiques. Le 10 janvier 1919, une mission d'ingénieurs américains a été reçue à Lyon par l'Association industrielle et la Chambre de commerce. Cette mission s'est beaucoup intéressée à la question de l'aménagement du Rhône.

Les transports ne sont pas tout; l'agriculture est une grande industrie française; le Rhône, les fleuves, les ruisseaux de France, mieux employés pour l'irrigation, peuvent féconder notre sol.

Enfin, nos fleuves, le Haut-Rhône surtout, nos torrents, nos rivières, peuvent nous donner la houille blanche et la houille verte, permettant un développement immense de l'industrie. Il faut aménager ces forces, coordonner leur utilisation et organiser le « réseau général des forces naturelles. »

CHAPITRE VI

LE RHONE VOIE D'ACCÈS A LA SUISSE ET A L'EUROPE CENTRALE

SECTION I. — RENSEIGNEMENTS SUR LE COMMERCE ET L'INDUSTRIE DE LA SUISSE

58. **Importance commerciale de la Suisse. Sa position exceptionnelle comme centre de passage.** — La guerre de 1914 a mis en lumière, avec une netteté particulière, l'importance de la Suisse comme carrefour commercial. Ce pays a, du reste, dans ces circonstances exceptionnelles, plus souffert que profité de cette situation, puisque les belligérants ont dû prendre d'énergiques mesures pour empêcher précisément que la Suisse ne soit un passage conduisant les marchandises chez l'ennemi.

En temps normal, sa position est particulièrement importante. Elle se trouve, en effet, située au centre du partage des eaux de l'Europe, puisqu'elle envoie ses rivières à la mer du Nord, à la Méditerranée, à l'Adriatique, et même à la mer Noire.

Sans doute, les fleuves et les rivières de la Suisse ne constituent pas, par eux-mêmes, des voies d'accès : leur régime est trop torrentiel ; il ne faut donc pas comparer, tout au moins sans réserve, la situation économique de la Suisse dont les fleuves rayonnent dans toutes les directions, à celle de la France dont la plupart des fleuves sont navigables, et, comme le remarquait déjà Strabon, donnent aux habitants d'incomparables facilités de communication.

Mais les fleuves sont une voie de communication non seulement par leurs eaux, mais aussi, et presque surtout, par leurs vallées, qui sont les parcours indiqués des routes. De même que la Suisse se trouve au centre du partage des eaux de l'Europe, de même elle se trouve au centre des grands courants commerciaux.

De plus, bien que, par ses dimensions et par le nombre de ses habitants, la Suisse soit une petite nation, cependant son activité industrielle, commerciale, agricole, et l'industrie lucrative due à ses beautés naturelles qui attirent de tous les points du globe des millions de visiteurs, en font une nation dont l'importance économique est très considérable.

Quand nous disions que la Suisse était au centre des grands courants commerciaux de l'Europe, il faut ajouter que l'homme

a dû sérieusement aider la nature pour frayer un passage à quelques-uns de ces courants. La Suisse est en partie occupée par les Alpes, dont le puissant massif l'occupe et la borde au sud-est. Sans doute, presque de tout temps, les cols ont pu être franchis par des sentiers; mais il a fallu remplacer ceux-ci par ces magnifiques routes, si coûteuses à créer et à entretenir, et auxquelles pense avec regret le voyageur, en s'enfonçant dans le tunnel qui les a remplacées.

Car, depuis que les chemins de fer ont donné au trafic international un développement prodigieux, il a bien fallu renoncer à franchir la montagne; il a fallu la supprimer en la creusant. Nous avons vu, avec le tunnel du Rove, à Marseille, que les voies navigables commencent, elles aussi, à traverser les montagnes. Inspirée par l'Allemagne, la Suisse commença par percer le St-Gothard qui est suivi, du côté de l'Italie, par une étonnante voie ferrée traversant une série de tunnels en spirale, nécessaires pour racheter la pente. Le chemin de fer du Gothard fit la prospérité de Lucerne et de Zurich. En 1906, avant l'ouverture du Simplon, le 78 p. 100 des marchandises en transit par la Suisse passait par le Gothard. Bâle reste la principale porte de l'arrivage; il y est perçu le 30 p. 100 des droits de douane de la Confédération.

Avec le Gothard d'une part, le Mont-Cenis de l'autre, l'ouest de la Suisse était tenu à l'écart. Cette partie du pays reçut satisfaction par la percée du Simplon, réalisée en 1906. Bien que la traversée, non encore réalisée, de la Faucille, soit considérée par plusieurs comme l'aboutissement normal de la ligne du Simplon, le raccourci de Frasnes-Vallorbe, terminé pendant la guerre, a donné déjà un bon aboutissement à cette ligne.

Cette fois, c'est Berne qui se trouvait à l'écart, entre le Gothard et le Simplon. La percée toute récente du Loetschberg a dirigé sur Thoune et Berne une belle bifurcation aboutissant à Brieg, à l'entrée du Simplon.

Plus loin, à propos de l'influence allemande en Suisse, nous parlerons de Bâle et du commerce par le Rhin.

Indépendamment du transit, nous avons dit que la Suisse est un pays industriel et commerçant important par rapport au nombre de ses habitants.

Les industries sont variées; le tissage de la soie se pratique à Zurich, en Argovie, dans la Suisse centrale, et le long du Rhin; Saint-Gall a ses broderies, Bâle sa rubannerie. La région de Bâle fabrique des produits chimiques. L'horlogerie se fabrique à Genève et, dans le Jura, au Locle, à Bienne, à la Chaux-de-Fonds. Les machines, les appareils électriques, les automobiles, se fabriquent à Zurich, Winterthur, Bienne,

Berthoud, Fribourg, Genève, Ruti, Neuchâtel, Saint-Blaise, Baden, Oerlikon, Bâle. Ajoutons l'agriculture, l'élevage, la fromagerie, la chocolaterie, le lait concentré. Ajoutons encore l'importante industrie hôtelière qui, contrairement à ce que beaucoup supposent, ne vient qu'au sixième rang. On voit quelle est l'importance du commerce suisse.

La situation de la Suisse, peu étendue, dont une partie notable n'est pas cultivable, n'ayant que très peu de houille, manquant de beaucoup de matières premières et de denrées coloniales ou européennes, exige naturellement beaucoup d'importations.

59. **Importance du Rhône aménagé comme voie d'accès en Suisse.** — Si le Rhône est rendu navigable jusqu'au lac Léman, cette voie sera-t-elle intéressante pour le commerce français avec la Suisse, ou pour le transit français à destination de la Suisse? La question est délicate. La voie fluviale est plus lente que la voie ferrée, et ne paraît intéressante que pour les marchandises lourdes, de bas prix à la tonne, c'est-à-dire pour les marchandises de faible densité commerciale. Nous allons essayer de donner quelques chiffres, permettant, sinon de résoudre, du moins de poser le problème. Nous commencerons par examiner le commerce extérieur Suisse et ses progrès; si nous donnons les chiffres de la période de guerre, c'est pour être complets, mais il est évident qu'il ne faut pas s'attacher à cette période anormale pour en tirer des conséquences précises pour l'avenir.

Nous examinerons ensuite, parmi les articles importés et exportés, quels sont ceux pour lesquels la voie fluviale pourrait être intéressante.

Nous rechercherons, pour ces marchandises, quelle est leur destination, en nous bornant à examiner celles qui ont pour origine ou pour destination des pays limitrophes de la Suisse, ou des pays pouvant présenter une voie concurrente, comme le Rhin, ou des pays pouvant emprunter le Rhône comme voie d'accès à la Suisse.

Ce travail permettra d'avoir une idée des services que le Rhône navigable pourrait être appelé à rendre. Mais il ne faut pas rechercher une précision actuellement impossible à trouver. Quelle sera la rapidité, quels seront le prix et les conditions de la navigation sur le Rhône? Quels seront les tarifs douaniers? D'autres voies concurrentes ne feront-elles pas des tarifs différentiels? N'y aura-t-il pas des primes à l'importation ou à l'exportation faussant les conditions du transport? Et tant d'autres questions qui se poseront au fur et à mesure!

Cependant, nous croyons que le Rhône navigable pourra devenir une importante voie d'accès à la Suisse, surtout lorsqu'à cet avantage il joindra celui de devenir une excellente voie d'accès en France, par la Saône, et à l'Europe centrale par le canal amélioré du Rhône au Rhin et aussi par le canal projeté du lac Léman au Rhin. Si l'on joint à ces avantages celui de l'exploitation rationnelle de l'énergie du Rhône, la question paraît certainement appeler une réponse favorable.

60. **Le commerce extérieur suisse en général.** — Examinons donc quel est le commerce extérieur suisse :

Commerce extérieur suisse

COMMERCE EXTÉRIEUR non compris les métaux monnayés	IMPORTATIONS	EXPORTATIONS	TOTAL	EXCÉDENT Importation : — Exportation : + en milliers de francs
	en milliers de francs			
1885	680.635	640.890	1.321.525	— 39.745
1890	932.951	703.025	1.635.976	— 229.926
1895	915.391	663.170	1.578.561	— 252.221
1900	1.111.110	836.080	1.947.190	— 275.030
1905	1.379.852	967.321	2.349.173	— 410.531
1910	1.745.021	1.195.872	2.940.893	— 549.149
1911	1.802.359	1.257.309	3.059.668	— 545.050
1912	1.979.101	1.357.617	3.336.718	— 621.484
1913	1.919.816	1.376.399	3.296.215	— 543.417
1914	1.478.408	1.186.887	2.665.295	— 291.521
1915	1.680.030	1.670.058	3.350.088	— 9.972
1916	2.378.505[1]	2.447.715[1]	4.826.220[1]	+ 69.210

L'augmentation est constante, sauf pendant les deux premières années de la guerre. Les excédents d'importation, qui donnent une balance du commerce défavorable, devaient être largement compensés par l'apport des fonds des touristes, et par le transit des marchandises provenant de l'étranger. La balance des comptes doit être très favorable. Il est facile de constater que l'activité commerciale de la Suisse est très grande; l'accroissement constant qui résulte du tableau ci-dessus en est un signe; comparé au nombre d'habitants, le commerce total donne les chiffres suivants par tête d'habitant[2].

1. L'augmentation des prix pendant la guerre explique en partie cet accroissement rapide.
2. Population : 3.173.077 h. en 1900; 3.735.049 en 1910; 3.937.000 en 1916.

1900..........	614 francs
1910..........	787 —
1913..........	850 —
1914..........	686 —
1915..........	863 —
1916..........	1.226 —

Ces chiffres sont le signe d'une très grande activité commerciale, car, en 1913, nous trouvons pour la Suisse le nombre 850, tandis que le total par tête était : en Allemagne, 379; en Autriche-Hongrie, 127; en Angleterre, 760; en France, 389.

Avant la guerre, les quatre pays limitrophes de la Suisse lui fournissaient plus des 2/3 de ses importations, tandis qu'ils n'absorbaient que 45 p. 100 de ses exportations globales.

61. **Commerce extérieur suisse. Marchandises pouvant emprunter la voie fluviale.** — Voici un tableau (v. p. 72) donnant, pour la Suisse, le poids et la valeur des importations et exportations des matières pour lesquelles la voie fluviale paraît intéressante.

Le transit à travers la Suisse, par chemin de fer, s'est élevé, en 1912, à un total de 1.873.826 tonnes de marchandises, soit près de 20 millions de quintaux, près des 13 p. 100 du trafic total par chemin de fer. Une partie notable de ce transit pourrait prendre la voie du Rhône.

Il est évident que ces tableaux ne donnent que des renseignements incomplets pour la question qui nous occupe. Nous voyons cependant que le commerce suisse, pour certaines marchandises pouvant utiliser les voies fluviales, atteignait, en 1913, l'année qui précédait la guerre, un tonnage de près de 7 millions de tonnes, exactement 6.898.000 tonnes, valant près de 660 millions de francs. Nous trouverons plus loin, à propos du projet de canal du lac Léman au Rhin d'autres renseignements au sujet du tonnage qui aurait intérêt à emprunter ce canal.

Quelle est la partie de ce trafic qui pourrait utiliser la voie navigable du Rhône? Il est certain que cette question ne pourrait être résolue qu'en réunissant des indications très minutieuses et fournirait, à elle seule, la matière d'un important ouvrage. Pour nous borner à quelques indications sommaires, nous remarquons qu'il faut écarter tout le trafic avec l'Italie, l'Autriche, et celui qui a intérêt à entrer en France ou à sortir de France, par voie ferrée, par Vallorbe, le Locle et Delémont-Delle. Il faut encore écarter le trafic normal du Rhin. Par contre, il ne faut pas oublier que certains types de marchandise, denrées coloniales, cuirs et peaux, papiers, cotons, laines, paille, caoutchouc, argile sous toutes ses formes, matériaux

MATIÈRES	IMPORTATIONS					
	1910		1913		1916	
	Poids en quintaux nets[1]	Valeur en milliers de francs	Poids en quintaux nets[1]	Valeur en milliers de francs	Poids en quintaux nets[1]	Valeur en milliers de francs
Céréales...	8.669.207	193.039	10.166.994	232.350	9.073.744	436.099
Engrais et déchets...	1.083.519	8.356	1.291.220	9.942	674.614	6.474
Bois......	4.640.629	45.429	4.103.892	41.704	1.306.976	19.276
Charbon, minéraux...	37.457.391	104.426	43.825.616	125.037	34.398.036	166.364
Métaux ordinaires...	4.354.943	127.105	4.993.477	156.456	3.804.696	223.405
TOTAUX.	56.205.689	478.355	64.381.199	565.489	49.258.066	851.618
	EXPORTATIONS					
Céréales...	82.415	5.214	99.978	6.524	182.322	14.334
Engrais et déchets...	267.201	937	386.204	2.529	340.629	5.588
Bois......	659.706	7.573	736.448	8.368	5.206.286	77.438
Charbon, minéraux...	1.906.257	10.640	2.351.542	14.964	3.326.888	24.227
Métaux ordinaires...	649.112	35.091	1.024.971	59.417	1.801.836	301.021
TOTAUX.	3.564.691	59.455	4.599.143	91.802	10.857.961	422.608
TOTAUX RÉUNIS.	59.770.380	537.810	68.980.342	657.291	60.116.027	1.274.226

de construction, machines, véhicules, produits chimiques, sucre, graisses et huiles industrielles, etc., peuvent avoir intérêt à emprunter la voie d'eau, même si elle est plus longue et plus lente que la voie ferrée. Les boissons aussi peuvent emprunter la voie fluviale; leur mouvement en Suisse, pour 1913, a été celui-ci :

Importation :	1.868.627 hect.,	valant	60.414.000 francs
Exportation :	20.416 —	—	2.974.000 —
TOTAUX..	1.889.043 hect.,	valant	63.388.000 francs

Il existe donc, pour le Rhône aménagé, de sérieux éléments de trafic. Nous examinerons plus loin l'objection que l'on pour-

1. Quintal de 100 kilogr., non compris les emballages.

rait tirer de la concurrence des chemins de fer, et de la concurrence aux chemins de fer.

62. **Commerce extérieur suisse. Pays ayant intérêt à emprunter la voie du Rhône.** — Toujours sans prétendre résoudre le problème, nous allons, pour 1913, qui est la dernière année normale, présenter le commerce extérieur suisse, en le répartissant par pays groupés ainsi : 1° pays ne paraissant pas avoir intérêt à la voie d'accès du Rhône; 2° pays paraissant y avoir intérêt.

	PAYS D'ORIGINE et de DESTINATION	Importations suisses en 1913	Exportations suisses en 1913	TOTAUX
		francs	francs	francs
Pays paraissant en général sans intérêt au Rhône navigable.	Allemagne	631 millions	306 millions	937 millions
	Italie	207 —	89 —	296 —
	Autriche-Hongrie	108 —	78 —	186 —
	Pays-Bas	25 —	12 —	37 —
	Belgique	35 —	28 —	63 —
	Suède, Norwège, Danemark	2 —	20 —	22 —
	Roumanie[1]	15 —	8 —	23 —
	Russie[1]	71 —	59 —	130 —
Pays paraissant en général avoir intérêt au Rhône navigable.	Etats-Unis	118 —	136 —	254 —
	France	348 —	141 —	489 —
	Grande-Bretagne	113 —	236 —	349 —
	République Argentine	37 —	30 —	67 —
	Espagne	29 —	31 —	60 —
	Egypte	26 —	6 —	32 —
	Indes Hollandaises	8 —	» »	8 —
	Brésil	20 —	20 —	40 —
	Indes anglaises	12 —	23 —	35 —
	Japon	19 —	9 —	28 —
	Chine	12 —	» »	12 —
	Australie	13 —	14 —	27 —
	Canada	20 —	31 —	51 —
	TOTAUX	775 millions	677 millions	
TOTAL des importations et exportations pouvant emprunter le Rhône.	Fr.	1.452 millions		

Pour les *importations de céréales* en Suisse, provenant de

1. Tant que les Etats centraux n'auront pas réalisé leur programme de voie navigable (v. *infra*), la Roumanie et la région d'Odessa peuvent avoir intérêt à envoyer leurs produits par la Méditerranée et le Rhône.

pays pouvant avoir intérêt à utiliser le Rhône : Etats-Unis, Argentine, Canada, elles ont atteint, en 1913, le chiffre de 4.355.000 quintaux nets, valant 91.071.000 francs. Il peut y avoir lieu (v. la note ci-dessus) d'y ajouter la Roumanie et la région d'Odessa.

Il est bien entendu que ces chiffres ne constituent que des éléments d'appréciation. Une enquête complète sur le tonnage et la valeur des marchandises pouvant prendre la voie du Rhône s'impose. Une telle enquête, très complète, a été faite, en 1914, par l'Association suisse pour la navigation du Rhône au Rhin. Nous la retrouverons. Elle est, du reste, particulière au canal Léman-Rhin. Les éléments ci-dessus suffisent à démontrer que le commerce extérieur de la Suisse est assez important pour qu'un poids et une valeur considérables de marchandises aient intérêt à trouver une nouvelle voie d'accès. Il paraît certain que cette voie d'accès serait rendue plus importante, pour les pays d'outre-atlantique en particulier, par une bonne navigabilité de la Loire et une bonne jonction de ce fleuve au Rhône.

63. **Possibilité de détourner à travers la France une partie du trafic de la mer du Nord à destination de la Suisse.** — En outre, il ne faut pas oublier que, si la fonction crée l'organe, l'organe crée ou développe la fonction. Une voie d'eau fluviale par le Rhône, semblable à la voie du Rhin, appellerait sans doute vers la Suisse un courant commercial important, soit pour le commerce suisse, soit pour le transit, surtout si le Rhône doit être joint au Rhin par le lac Léman et le lac de Neuchâtel.

Si Cette et Marseille sont d'actifs auxiliaires des importations suisses, et sont les ports normaux pour les produits venant de la Méditerranée et de Suez, d'autre part Saint-Nazaire et Bordeaux deviendraient les ports indiqués pour les marchandises de faible densité commerciale à destination de la Suisse, le jour où d'importantes voies navigables permettraient l'accès de ce pays par eau.

Avant la guerre, c'est au nord-ouest du continent que se portait, en Europe, le gros effort du commerce maritime. De l'embouchure de la Seine à celle de l'Elbe débouchent de nombreuses voies d'accès vers l'intérieur, voies ferrées et voies navigables. De là, la prospérité d'Anvers, Rotterdam, Hambourg, dont nous avons déjà parlé.

Nous n'avons pas de chiffres très récents au sujet du transit à travers la Belgique des marchandises en provenance ou à destination de la Suisse. Les nombres suivants sont cependant significatifs; en 1901, le commerce de la Belgique avec la Suisse,

s'élevait à 31.374.000 francs, et le transit à 267.930.000 francs. Cependant, vers la même époque, le transit à travers la Belgique, à destination de la Suisse, a subi une diminution, qui provient de ce que les grains et pétroles d'Amérique, auparavant confiés aux chemins de fer, ont pris la voie du Rhin. Car le transit à travers la Belgique ne comprend naturellement pas le transit par le Rhin. Certainement, de bonnes voies navigables françaises détourneraient une forte partie de ce trafic, au grand avantage des ports français.

L'aménagement du Rhin, sur lequel nous reviendrons, a été fait de telle sorte, que, nous l'avons vu, des marchandises qui devraient débarquer à Marseille préfèrent Anvers et Rotterdam.

Ainsi, la création d'une voie d'accès par eau en Suisse, économique et aménagée pour permettre une navigation intense, est de nature à reprendre une partie du trafic conquis par les ports du Nord, et à contribuer à rendre à nos ports le rang qui leur revient, alors que Marseille, troisième port d'Europe en 1870, après Londres et Liverpool, n'occupait plus que le 6e rang, en 1879, après Londres, Hambourg, Anvers, Rotterdam, Liverpool.

Section II

LES PROJETS SUISSES DE VOIES NAVIGABLES

64. **Projets divers. Rhône valaisan. Tessin.** — La Suisse a compris de quelle importance pouvait être, pour son développement, la création de grandes artères navigables.

Mentionnons d'abord le projet de M. G. Autran, qui prévoit la réfection et l'aménagement du canal Stockalper, du Bouveret à Monthey, sur 16 k. 707 mètres, avec 8 écluses, pour chalands de 200 tonnes, avec halage électrique. Les chalands seraient construits de manière à pouvoir naviguer sur le lac Léman, et descendre le Rhône jusqu'à la mer. Le devis estimatif est, avant la guerre, de 4.500.000 francs; le trafic initial, basé sur le trafic actuel (1918) serait de 15.940 tonnes à la montée, 37.578 à la descente, soit un total de 53.518 tonnes. Il est évident que ce canal, si intéressant qu'il soit, est d'une importance limitée, puisqu'il sera loin de desservir tout le Valais, et ne se prolonge même pas jusqu'à Saint-Maurice, Martigny et Sion.

Mentionnons encore le projet de canal, sans lien avec le Rhône ni avec le Rhin, proposé par l'Association tessinoise pour le régime des eaux. Ce canal, partant de Bodio, aboutirait au lac Majeur en passant par Bellinzona. Le comité demande que, par entente avec l'Italie, soit décidée la construction d'un canal reliant le lac Majeur au port de Milan, qui doit lui-même être relié au Pô. La voie navigable lac Majeur-Milan intéresse les lignes ferrées du Gothard, du Loetschberg, et du Simplon.

65. **Projet de canal du lac Léman au Rhin. Embranchements.** — Comprenant l'importance des voies navigables, les Suisses ont fondé plusieurs associations et syndicats, en liaison avec le Gouvernement fédéral, pour préparer et discuter les projets. Le plus important de ces projets, et même le seul qui ait une importance européenne, est celui de l'aménagement de la voie navigable du Rhône au Rhin, par le lac de Neuchâtel, avec quelques embranchements sur l'intérieur de la Suisse. Nous verrons que ce projet tend à mettre la Suisse sous la dépendance économique de l'Allemagne[1], s'il n'est pas neutralisé par la création d'une voie d'accès comparable au Rhin du côté de la France.

Avant d'examiner avec quelques détails le projet de jonction du Rhône au Rhin par Neuchâtel, nous dirons qu'il est question de compléter cette œuvre par quelques voies navigables de pénétration. Evidemment, l'orographie de la Suisse s'opposera toujours à ce que ce pays crée un véritable réseau de voies navigables, spécialement au sud-est; mais quelques voies utiles peuvent réunir certains centres et certaines régions à la grande voie internationale du Rhône au Rhin. D'abord, le projet comporte un embranchement sur Berne. Ensuite, à Turgi, où la Reuss et le Limmat se joignent à l'Aar, commenceraient deux voies navigables. La première remonterait la Reuss, deviendrait canal latéral à Bremgarten, puis, au confluent de la Lorze, se bifurquerait. Une branche suivrait la Lorze jusqu'au nord du lac de Zug, près de cette ville; l'autre, longeant la Reuss aboutirait au lac de Lucerne, au fond de la baie de Horw. Un canal avec écluse joindrait les lacs de Lucerne (437 m.) et de Zug (417 m.), entre Küssnacht et Immensee. La dernière voie navigable remonterait la Limmat, deviendrait canal latéral à Schlieren, et aboutirait au lac de Zurich, un peu au sud de cette ville. Entre le lac de Zurich et celui de Wallenstadt existe déjà le canal de la Linth.

66. **Historique et détail du projet Léman-Rhin.** — Arrivons au projet de canal du lac Léman au Rhin. Le 8 mai 1915, les trois grandes associations suisses pour la navigation ont constitué, à Bâle, une « Commission centrale de Navigation ». L'association romande pour la navigation intérieure a constitué, le 15 avril 1909, une commission technique, nommée « Syndicat suisse pour l'étude de la voie navigable du Rhône au Rhin », et présidée par M. Autran, ingénieur. Au 31 décembre 1915, le syndicat avait dépensé 154.000 francs, et

1. Sous toutes réserves, bien entendu, au sujet de l'avenir économique de l'Allemagne.

avait procédé à des études techniques et économiques très complètes.

L'idée d'établir un canal entre le lac Léman et celui de Neuchâtel, remonte au milieu du XVII[e] siècle. Une société hollandaise s'était formée dans ce but, et s'était adjoint des personnages de Berne et de Genève. Elle avait à sa tête Elie Gouret, seigneur du Plessis, originaire de la Basse-Bretagne. Commencée en 1640, l'œuvre fut menée à bonne fin et rendit de grands services, surtout pour le transport des vins de la Côte. En 1837, le canal fut vendu aux riverains.

En 1852, la concession du chemin de fer Morges-Yverdon lui porta un coup mortel. Le lit du canal est aujourd'hui à peine visible dans la partie supérieure, tandis que la partie inférieure contribue encore au desséchement des marais. Il avait 18 pieds de largeur en haut, 10 pieds au fond, 8 pieds de profondeur. Il portait des bateaux plats, jaugeant 10 à 15 tonnes.

Le projet du nouveau canal d'Entreroches, du lac Léman au lac de Neuchâtel, comporte un bief de partage, de chaque côté duquel le canal descend vers chaque lac. Il est prévu pour des chalands de 600 tonnes, avec mouillage de 2 m. 50 et tirant d'air de 5 m. 50; il sera alimenté par la Venoge, le Nozon et l'Orbe. Le plan d'eau du bief de partage est au-dessus du niveau de la mer à 443 m. 75; 5 écluses rachèteront la différence du côté Léman (niveau : 371 m. 71 à 372 m. 31) et deux écluses la rachèteront du côté du lac de Neuchâtel (niveau 427,85 à 430 m. 75, différence à réduire à 1 m. 50 par une régularisation du lac de Neuchâtel entre 428 m. 75 et 430 m. 25). La largeur des écluses serait de 9 m.; la longueur du canal entre les deux lacs sera de 37 kilomètres.

Après avoir rejoint le lac de Bienne, la voie navigable empruntera l'Aar, de Bienne à Soleure, avec une écluse à Bienne. De Soleure à Olten, il y aura 7 écluses, et 4 écluses d'Olten à Aarau, enfin 9 écluses d'Aarau à Koblenz, sur le Rhin, entre Bâle et Schaffhouse. La longueur de la voie navigable du lac Léman au Rhin sera de 218 kilomètres.

67. **Prévisions économiques pour le canal Léman-Rhin.** — L'Association suisse pour la navigation du Rhône au Rhin a publié, en 1904, les résultats de son enquête économique, en recherchant, avec des estimations très prudentes et très modérées quel serait le trafic sur cette voie navigable. Nous extrayons de cette enquête le tableau suivant, qui montre quel aurait été le trafic probable de la voie navigable, si elle avait existé en 1914, et, faut-il ajouter, si la guerre n'avait pas éclaté. Il est relatif aux commerces intérieur et extérieur réunis.

MATIÈRES TRANSPORTÉES	TONNAGE NET	TONNAGE KILOMÉTRIQUE du Rhône au Rhin
—	Tonnes	Tonnes kilométriques
Produits agricoles et denrées alimentaires	199.414	22.286.884
Produits industriels	19.141	2.989.530
Produits métallurgiques et métaux	59.311	6.261.705
Bois à brûler et de service	9.075	714.957
Engrais et déchets de provenance animale	16.676	2.129.723
Matériaux de construction, combustibles, minéraux	216.063	24.752.328
TOTAUX	519.680	59.135.127

Le prix de la tonne kilométrique, actuellement de 0,058, serait de 0,018, ce qui procurerait une économie totale de 4.036.954 francs.

Dans le tonnage net, le trafic extérieur figure à lui seul pour 471.545 tonnes.

Ce n'est pas tout; de nombreux éléments ont fait défaut lors de l'enquête, et ont fait l'objet d'un travail complémentaire, qui tient compte, en outre, du transit, élément étranger à l'enquête, car celle-ci ne portait que sur le commerce suisse. En 1912, le transit suisse s'élevait, pour les chemins de fer suisses, à 1.873,826 tonnes, à peu près le 13 °/₀ du trafic total. La voie navigable du Léman au Rhin serait utilisée surtout par le transit de Marseille à destination du Wurtemberg, de la Bavière et de l'Autriche-Hongrie, et vice-versa.

Les résultats généraux de l'enquête et du travail complémentaire peuvent être réunis dans le tableau suivant (v. p. 79), qui donne le mouvement présumé de la voie navigable, si elle avait existé en 1914.

L'économie réalisée serait de 7.950.067 fr. 30.

En 1914, avant la guerre, l'Association suisse a cherché quel serait le *Trafic initial* du canal, *en le supposant achevé en 1922*. Les chiffres obtenus ont été faussés par la guerre. Ils sont cependant intéressants; ils ont été obtenus en tenant compte de l'augmentation de la population suisse pour les produits absorbés dans ce pays, et de l'augmentation du commerce pour les autres. Le tonnage serait de 1.310.801 tonnes avec 170.404.236 tonnes kilométriques; mais, pour être large, et pour tenir compte de la lenteur avec laquelle le commerce adopte une nouvelle voie, la prévision est réduite de 50 °/₀, soit 655.400 tonnes et

MARCHANDISES	TONNAGE NET	TONNES KILOMÉTRIQUES
	Tonnes	Tonnes kilométriques
Enquête (v. ci-dessus)	519.680	59.135.127
Complément de l'enquête :		
Céréales	150.000	18.000.000
Bois	10.000	1.030.000
Engrais	25.000	3.825.000
Matériaux de construction, charbons et pétrole	345.000	46.575.000
Transit.		
Matériaux, fibreuses, chiffons, graisses et huiles	22.600	6.463.600
Fers	5.200	1.487.200
Bois	13.000	3.718.000
Charbons et matières minérales	9.200	2.631.200
TOTAUX	1.099.680	142.865.127

85.202.118 tonnes kilométriques. Dix ans plus tard, en 1932, avec les mêmes majorations et en espérant que le commerce aurait alors adopté la nouvelle voie, le trafic espéré par l'association est de 1.873.000 tonnes, et 243.490.403 tonnes kilométriques.

68. **La part de ce trafic revenant au Rhône.** — Quelle sera la part revenant au Rhône dans ce trafic? Nous n'avons pas la réponse. Il faut faire une enquête économique; elle est difficile, mais il faut la faire. Naturellement, les chemins de fer continueraient à apporter en Suisse un tonnage important. En 1913, la France envoyait en Suisse, 1.313.358 tonnes de marchandises[1]. Ce nombre est descendu à moins de 300.000 tonnes pendant la guerre, mais il se retrouvera rapidement et sera certainement dépassé de beaucoup.

Une partie notable de ce tonnage pourrait arriver par le Rhône. En outre, nous avons vu que l'aménagement du Rhône pourrait détourner une partie du trafic de Rotterdam et même de Hambourg, qui accaparent tout un trafic qui devrait passer par Marseille, si Marseille avait un débouché navigable vers la Suisse.

69. **Avenir de Genève. Exemple de Bâle.** — La Suisse

1. *Revue économique et financière suisse*, 1917, p. 34.

prévoit l'aménagement d'un grand port, sur le Rhin, près de Bâle. Déjà le port de Bâle a vu augmenter son trafic avec une rapidité remarquable; de 300 tonnes en 1904, ce trafic a passé à 3.149 tonnes en 1905, à 15.469 tonnes en 1908, à 64.700 tonnes en 1910, et à 96.653 tonnes en 1913. Il faut que Genève devienne un grand port d'accès en Suisse. Un trafic de transit intense peut donner à Genève, à cet égard, une importance égale à celle de Bâle, sans nuire à cette dernière ville. La Confédération suisse, le 17 juin 1918, a voté une subvention de 5.400.000 francs pour le port de Bâle. Le moment venu, elle devra faire de même pour Genève.

CHAPITRE VII

LES EMPIRES CENTRAUX ET LES VOIES NAVIGABLES

70. **Les espérances des Empires Centraux**. — Il est évident que, après sa défaite, et après une période plus ou moins longue, l'Allemagne cherchera à réparer les effroyables pertes matérielles qu'elle aura subies, en intensifiant son commerce, en cherchant à reprendre tous les marchés qui lui ont échappé et en cherchant ainsi une revanche commerciale à sa défaite militaire. Suffira-t-il aux alliés de résister par des traités de commerce? Non, car, en économie politique, il y a une loi qui est plus forte que les traités, c'est la loi de l'intérêt personnel. Rien ne pourra empêcher que, tôt ou tard, si les Allemands offrent, sur une place, des produits avantageux, ces produits soient demandés. C'est par le commerce qu'il faut lutter contre le commerce. Et, pour faire de bon commerce, il faut de bonnes voies de communication.

Pendant la guerre, les Allemands avaient prévu un milliard et demi pour la renaissance de leur marine marchande, dont le tonnage était de 2 millions de tonnes. La Bavière avait préparé la réalisation d'un plan grandiose d'aménagement de ses forces motrices.

L'Allemagne ne s'est jamais embarrassée de théories en économie politique, ou plutôt elle a toujours trouvé des théoriciens pour justifier la politique la plus réaliste. C'est ainsi qu'à une époque où le libre échangisme était presque un dogme, on a vu Frédéric List admettre et faire admettre que le protectionnisme était nécessaire pour qu'un pays agricole puisse devenir un pays industriel; on connaît le résultat, qui a été le prodigieux essor industriel de l'Allemagne.

En pleine guerre, les Allemands n'ont pas craint de démobi-

liser les voyageurs de commerce pour envahir la Suisse. Un Suisse, ami de la France, nous faisait part du regret que lui causait cet envahissement, tandis que nous, Français, ne faisions rien de comparable. Le voyageur allemand est habile, patient, obstiné. Ses échantillons sont classés avec un soin minutieux. Si sa maison n'a pas ce que le client désire, elle le fabrique. Le voyageur connaît à fond le coût des transports et les droits de douane.

Pour saisir le marché suisse, l'Allemagne a créé pendant la guerre une foire d'échantillons à Bâle; il a fallu que, le 22 janvier 1916, le gouvernement français attirât l'attention des Chambres de commerce sur le caractère allemand de l'entreprise.

Nous avons vu combien la prospérité de Hambourg était remarquable, et nous avons constaté que ce port recevait des marchandises qui auraient dû passer par Marseille et Gênes. C'est que, précisément, les voies navigables allemandes permettaient d'abaisser le prix des transports. C'est là un phénomène bien étrange : quelque économique que soit une voie navigable, il est difficile de comprendre que des marchandises aient intérêt à aller jusqu'à Hambourg, quand elles devraient débarquer à Marseille ou Gênes. L'explication est simple : c'est l'Etat qui faisait les tarifs, et il les faisait sans s'inspirer de la loi de l'offre et de la demande, mais bien avec le dessein de favoriser telle industrie, de tuer telle concurrence. Avant la guerre, les tarifs de transport pour l'exportation des blés et des alcools rendaient presque illusoires les protections douanières des Etats voisins ou rivaux. Bonnes voies ferrées, bonnes voies navigables, tarifs étudiés pour faire concurrence à l'étranger, voilà les causes principales de la prospérité du commerce allemand avant la guerre. Ajoutons-y, et c'est un élément important, que les producteurs se sentaient protégés par l'Etat. Nous pouvons, en France, faire aussi bien, et mieux, mais il faudra agir, et faire de l'industrie et de l'économie politique, au lieu de ne faire que de la politique.

L'Empire allemand avait cherché à accaparer le transit entre l'ouest européen, d'une part, et, d'autre part, l'orient européen et l'Asie. Les lignes ferrées existantes ou projetées sont nombreuses : Gothard, Splügen, Brenner, Munich à Trieste, Vienne à Trieste. Le terminus de ces lignes devait être Salonique, port sur lequel nous devons veiller attentivement, et qui est le plus rapproché du canal de Suez, avec une économie de traversée de 388 kilomètres par rapport à Brindisi (1.140 kilomètres au lieu de 1.528), ce qui donne une économie de temps de 16 à 20 heures.

Tarifs économiques, bonnes voies d'accès, l'Allemagne avait

tout tenté pour prendre le commerce de l'Orient. Elle a espéré être favorisée par l'effondrement de la Russie. Grâce à ses chemins de fer du Caucase et du Turkestan, la Russie s'était réservé le monopole du commerce avec la Perse du Nord; les Anglais devaient emprunter la voie de mer de Trébizonde et les caravanes, ou celle du golfe Persique, avec la traversée des plateaux de l'Iran à dos de mulet. Avec le chemin de fer de Bagdad, les Allemands comptaient faire un embranchement rival vers la Perse; or, en 1911, lors d'un voyage du czar à Berlin, la Russie accepta d'établir elle-même la ligne Téhéran-Bagdad, concurrençant ses propres voies du Nord au profit de la voie allemande d'Asie-Mineure. Quelle sera l'influence de la guerre sur ces projets? Les espérances germaniques et les projets russes paraissent ruinés pour longtemps.

La voie du Danube peut prendre une importance formidable. La voie russe de terre, imposée par la Russie, enlevait à cette voie navigable beaucoup de son importance; les rivalités politiques des Etats voisins lui nuisaient. Cette voie devenue libre sera la voie d'accès normale des blés d'Odessa, qui prenaient la voie de mer jusqu'à Rotterdam et au Rhin. Cette voie du Danube sera encore utilisée pour communiquer avec la Perse et le nord de l'Asie mineure, et, sans doute, aussi avec l'Arménie, pays fertiles et riches en mines, où, peu avant la guerre, un réseau ferré avait été concédé à des compagnies françaises. Blés d'Odessa, pétroles du Caucase, produits de la Perse et du nord de l'Asie mineure, tout ce trafic peut donner au Danube une importance immense comme voie d'accès en Europe centrale et occidentale.

71. **L'offensive des canaux des Empires Centraux. Les projets et les réalisations**[1]. — Les Allemands et les Autrichiens ont très bien vu quelle importance capitale présenterait pour eux, qui n'avaient que des côtes insuffisantes, un grand réseau de bonnes voies navigables intérieures. En Autriche, une loi, promulguée en 1901, a décidé la construction, par l'Etat, d'un réseau de canaux comprenant :

1° Un canal du Danube à l'Oder prolongé, par la Galicie, jusqu'à la Vistule et au Dniester.

2° Un canal relié au précédent à Prerau, et rejoignant l'Elbe, par Pardubitz et Melnik.

3° Une voie d'eau rattachant le Danube, près de Vienne, par un canal et la Moldau aménagée, à l'Elbe par Prague.

1. Sur les grandes voies navigables intérieures de l'Europe Centrale, sur le Danube et sa jonction aux autres voies, voir l'important article anonyme du *Correspondant* du 10 janvier 1919 et numéros suivants.

En outre, elle projette une jonction de Bâle au lac de Constance, et de là au Danube, par Ulm et Ratisbonne.

Pendant ce temps, l'Allemagne colonisait nos ports français; Cherbourg devenait une escale allemande. Elle attachait, en outre, tant d'importance à la navigation intérieure que Ruhrort-Duisburg, sur le Rhin, près d'Essen, avait un tonnage supérieur à celui de Hambourg. Leipzig a conçu le projet de se raccorder à l'Elbe par un large canal de 55 kilomètres de longueur. Le canal Hohenzollern, de Berlin à Stettin, a été inauguré par l'empereur à la veille de la guerre, le 17 juin 1914.

Les 13 et 14 février 1917, une conférence, réunie à Nuremberg, envisageait la création d'un réseau de voies navigables pour le centre de l'Europe; ce projet faisait partie du projet plus vaste d'union économique des empires centraux, reliant l'Allemagne, l'Autriche-Hongrie, la Bulgarie. La voie projetée comprenait, avec l'union des canaux bavarois, la voie Rhin, Main et Danube. Le 15 février 1917, la *Frankfurter Zeitung* écrivait : « Un canal « de ce genre réaliserait l'union économique désirée, et nous « préparerait une pénétration jusqu'à l'océan Indien. Ce serait « un moyen de défense excellent contre toute tentative d'attaque « d'une puissance ennemie. Cette voie navigable donnerait une « grande importance au Danube, depuis Ulm jusqu'à son « embouchure. » Le même congrès annonçait pour le 1er avril l'ouverture d'un canal de Nuremberg à Hanovre.

En 1917 se réunit à Hambourg le congrès de la Ligue économique Germano-Austro-Hongroise, où se discuta surtout la question de la voie navigable, dont nous avons parlé plus haut, destinée à mettre en communication l'Elbe ou l'Oder avec le Danube, qui ferait communiquer directement Hambourg avec Vienne et Budapest.

Le congrès s'est occupé également du canal précité Rhin-Main-Danube, qui a donné lieu à une nouvelle réunion à Munich, le 1er septembre 1917. Une société, dont les statuts ont été approuvés par le gouvernement impérial, fut fondée, au capital de 5 millions de marks, pour les études techniques et financières. Le projet supposerait, paraît-il, la jonction de Würzbourg et Ratisbonne, avec un grand port à Ratisbonne, qui coûterait 16 millions de marks. Le congrès se serait réuni, de nouveau, à Hambourg, les 16 et 17 novembre 1917. Vers la même époque, le 5 septembre 1917, fut tenu à Budapest un congrès qui fut appelé le congrès du Danube, auquel assistaient deux cents délégués, dont 80 Allemands, les autres Austro-Hongrois ou Bulgares. La Roumanie, invitée, ne prit pas part à ce congrès.

En outre, l'Allemagne a fini par résoudre la question importante et irritante du *Mittellandkanal.* Le projet était de donner

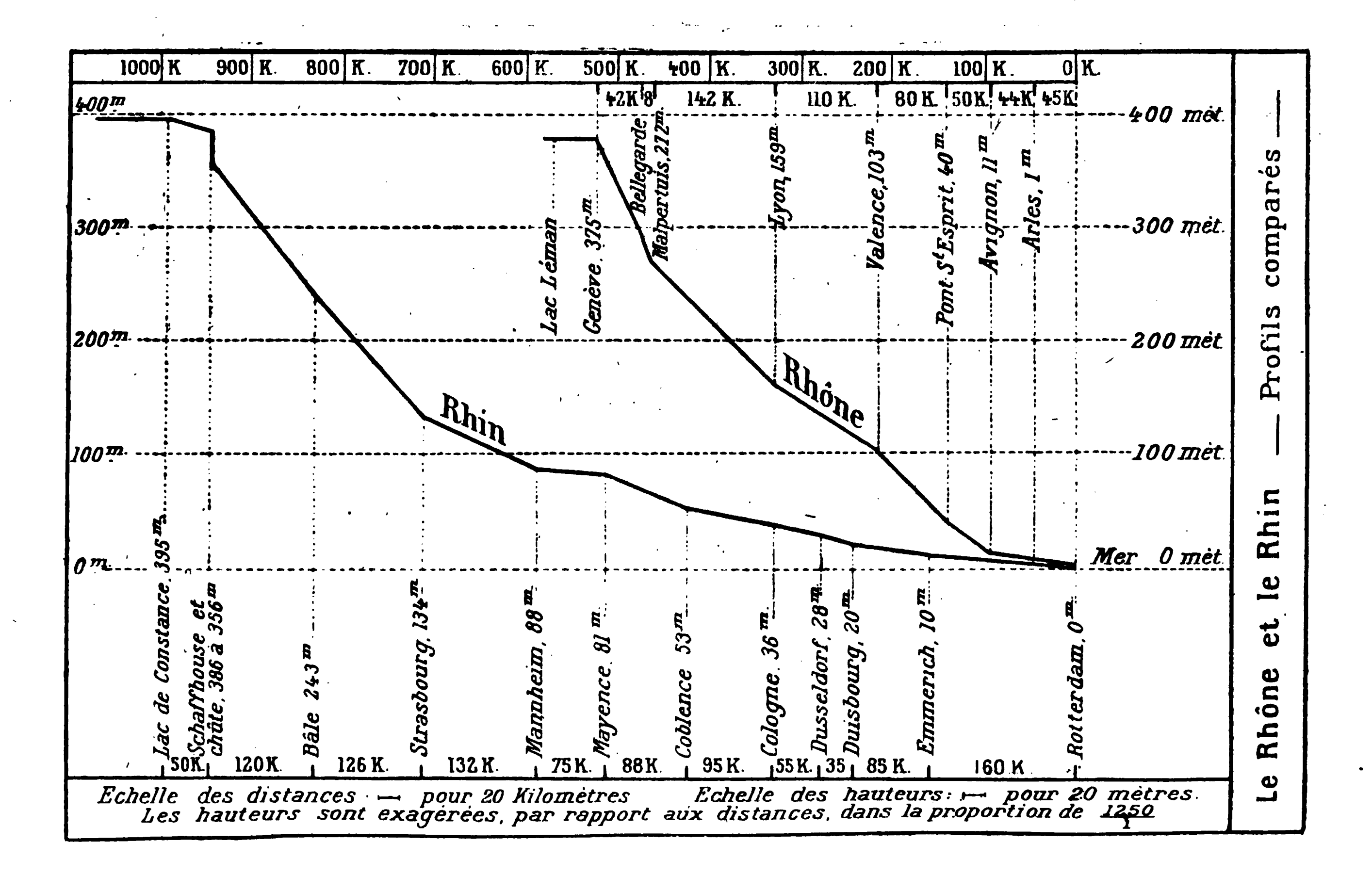
à l'industrie westphalienne une voie navigable destinée à lui ouvrir les marchés de l'Est. Une telle voie serait une communication extrêmement commode entre l'ouest allemand, l'est de l'empire, et la Russie, à tel point que ce dernier pays risquerait de tomber sous la dépendance économique de l'Allemagne, si nous n'y veillons. Or, le projet du *Mittellandkanal* s'était heurté à la résistance des agrariens. Ceux-ci, qui ne voyaient aucun inconvénient à ce que l'industrie westphalienne dirige ses produits sur l'est allemand et sur la Russie, n'acceptaient pas, par contre, que les céréales russes viennent faire concurrence aux leurs, en empruntant la même voie en sens contraire. Ils avaient donc fait échouer le projet, et Guillaume II avait dû se contenter de deux tronçons distincts séparés par une lacune entre Magdebourg et Hanovre. La guerre fit disparaître l'opposition; l'affaire revint devant la Commission du budget de la Chambre prussienne, l'exécution du canal, par Peine et Brunswick, fut décidée. Ce sont sans doute nos prisonniers qui auront été employés à cette œuvre d'expansion économique allemande. (V. à la fin de l'ouvrage, les *addenda*.)

CHAPITRE VIII

LE RHIN. SON IMPORTANCE ÉCONOMIQUE SES LIENS AVEC LE RHONE

72. **Le Rhin et la question du Rhône.** — Nous avons vu que les ports du nord-ouest de l'Europe avaient réussi à accaparer, grâce surtout aux voies navigables intérieures, tout un trafic qui devait revenir à Marseille. Notre grand port ne reprendrait-il pas son rang si nous avions nous-mêmes une voie navigable semblable à celle du Rhin? Ce fleuve présente de nombreuses ressemblances avec le Rhône; l'exposé des efforts faits pour l'aménager et l'examen des résultats obtenus est nécessaire pour qui veut se faire une opinion sur la question du Rhône. Plus loin, nous discuterons l'objection d'après laquelle la jonction du Rhône au Rhin par une grande voie navigable appellerait l'invasion du commerce allemand plus qu'elle ne favoriserait l'expansion du commerce français.

Si le Rhin ressemble au Rhône, il en diffère, d'autre part. Les profils comparés des deux fleuves montrent les ressemblances : grand lac régulateur, pente rapide et chutes propices au captage de l'énergie hydraulique, pente de plus en plus douce jusqu'à la mer. La principale différence est flagrante : pour une altitude sensiblement égale du Rhin au lac de Constance et du



Le Rhône et le Rhin — Profils comparés —

Rhône au lac Léman, la dénivellation doit être rachetée sur une distance de 1.000 kilomètres pour le Rhin, et 500, soit la moitié, pour le Rhône. Le problème est donc plus difficile à résoudre pour le Rhône. Nous verrons que d'éminents ingénieurs ne le considèrent nullement comme insoluble.

73. **Le Rhin physique.** — Le Rhin a sa source dans les glaciers, comme le Rhône, et, comme pour le Rhône également, le torrent que forme le Rhin à son origine est régularisé par un grand lac international, le lac de Constance. Ses premiers affluents, venus comme lui des glaciers, sont, eux aussi, régularisés par des lacs. Le régime normal est analogue à celui du Rhône, avec les hautes eaux en été, au moment de la fonte des glaces. Les affluents qui rejoignent le Rhin en aval de Bâle ont, comme la Saône, un régime inverse de celui du fleuve, de sorte que les eaux du Rhin montent d'avril à juillet en amont de Mannheim, de janvier à avril en aval. Les eaux se régularisent à mesure qu'elles descendent vers la mer; le rapport du volume des basses et hautes eaux est de 1 à 14 à Bâle, frontière suisse, 1 à 6,6 à Emmerich, frontière hollandaise. Le débit du Rhin prussien varie, en moyenne, de 1800 à 8000 mètres cubes. Le cours, long de 1.000 kilomètres, présente les pentes suivantes : de la source à Kehl, pentes variables supérieures à 1 mètre par kilomètre; de Kehl à l'embouchure, 0 m. 24 par kilomètre. Depuis Khel-Strasbourg jusqu'à la mer, la navigation est donc rendue facile par la faible pente. La vitesse des eaux est, en moyenne, de 0 m. 80 entre Mayence et Bingen, mais elle atteint 3 m. 45 au Bingerloch, près du confluent de la Nahe. Le Rhin présente peu de brouillards, et les glaces charriées ne gênent pas notablement la navigation.

74. **Le Rhin économique. Aménagement. Ports. Tonnage. Batellerie. Pays traversés. Analogies avec le Rhône.** — Le Rhin supérieur, entre Bâle et Constance, n'est utilisé que pour l'énergie hydro-électrique, avec les usines de Neuhausen, au bas de la chute du fleuve, celles de Laufenbourg et de Rheinfelden, celle d'Augst, à 15 kilomètres environ en amont de Bâle. Une cinquième usine est en projet à Eglisau. Plus en aval, le Rhin, comme voie navigable, est admirablement placé au point de vue économique; il traverse la région industrielle de la Westphalie pour laquelle il est extrêmement utile; inversement, par la voie navigable qu'il offre, il a largement contribué à la prospérité des pays qu'il traverse.

L'emploi de la navigation à vapeur a nécessité l'approfondissement du lit du fleuve. Cependant, jusqu'en 1870, peu de travaux furent exécutés. La navigation, du reste, était déclarée

libre, sur la partie navigable, par le traité de Paris du 15 mai 1814. Les Etats riverains cherchèrent à éviter la crise des transports par eau résultant de la création des chemins de fer en tentant de supprimer les péages. Le 17 octobre 1868, les Etats riverains, y compris la France et les Pays-Bas, déclarèrent la navigation permise, de Bâle à la mer ouverte, pour le transport des marchandises et des personnes.

Après les événements de 1871, la Prusse songea à l'amélioration matérielle du fleuve. Vers la même époque, en 1873, s'élaborait en France le programme Krantz. Le programme prussien du Rhin commença à être réalisé en 1879, à l'époque où, en France, on commençait à réaliser le programme Freycinet. Le programme du Rhin comportait une profondeur de 2 mètres de Bingen à Saint-Goar, 2 m. 50 de là à Cologne, puis 3 mètres de Cologne à la Hollande. Malgré de nombreuses difficultés, l'œuvre fut menée à bien.

Une série de ports furent aménagés, dont chacun coûta des dizaines de millions. Les travaux mêmes ont coûté près d'un milliard. Il faut dire que le programme primitif fut largement augmenté. Jusque vers 1895, la grosse batellerie ne dépassait guère Mannheim. L'administration allemande s'était opposée au projet de l'Alsace-Lorraine de construire un canal latéral de Strasbourg à Spire ou Ludwigshafen. Alors Strasbourg et l'Alsace-Lorraine construisirent le port de Strasbourg ouvert au commerce en 1892. En 1906, le trafic fluvial fut également établi entre Strasbourg et Bâle. Le 13 juillet 1918, le *Journal de Genève* annonçait, d'après la *Gazette de Francfort*, que des négociations étaient imminentes avec la Suisse pour la correction du Haut-Rhin. En 1901, une convention entre les pays intéressés avait prévu la correction et l'approfondissement du Rhin, et, dès 1905, les travaux assuraient déjà la navigabilité, par chalands et remorqueurs moyens, sans rupture de charge, toute l'année, jusqu'à Strasbourg.

Le dernier port créé sur le Rhin, à Bâle, bien que la section Strasbourg-Bâle ne soit pas encore mise en bon état de navigabilité, reçut le premier vapeur de Strasbourg le 26 août 1903.

Les villes qui ne sont pas situées directement sur le Rhin, comme Lahr et Loerrach, étudient le moyen d'y accéder. Fribourg a déjà, à quelque distance, un accès au fleuve par le Léopoldskanal.

Nous avons vu le projet autrichien Bâle-lac de Constance-Danube, par Ulm et Ratisbonne.

Ainsi que l'on pouvait s'y attendre, les ports secondaires, destinés au commerce local, perdirent toute importance ; le commerce fluvial se concentra dans quelques grandes places pourvues de vastes étendues de bassins et de quais, munies d'un

outillage puissant, capables de recevoir des convois de 4000 tonnes et plus. Les bassins de Duisbourg-Ruhrort ont une surface de 113 hectares; les surfaces d'eau de Mannheim-Ludwigshafen couvrent 278 hectares, dépassant de beaucoup celles de Marseille (150 hectares); ces chiffres sont ceux de 1903, et, à cette date, il était déjà question de créer de nouveaux bassins.

Les anciens chalands de bois jaugeant 300 à 600 tonnes ont été remplacés par des bâtiments en fer de 1.000 à 1.200 tonnes. Des porteurs de minerais jaugent plus de 2.000 tonnes avec une longueur de 100 mètres. Ces bâtiments reçoivent à Rotterdam les minerais et les céréales que les navires de mer leur passent au moyen de simples glissières. En outre, depuis 1888, on a commencé à employer sur le Rhin de légers navires de mer. D'autre part, on emploie aussi des allèges ou chalands pontés pouvant être remorqués en mer. Par ces deux procédés, on a tendu à obtenir des échanges sans rupture de charge entre les ports de mer et les ports du Rhin.

Nous ne pouvons mieux faire, pour donner une idée de l'importance économique du Rhin navigable, que de résumer le rapport officiel du consul de France à Mannheim : Le trafic du Rhin, de la frontière suisse à la frontière hollandaise comportait, en 1885, en millions de tonnes, 1.587; en 1895 : 3.130; en 1905 : 6.493; en 1910 : 8.629 millions (statistiques de la navigation intérieure)[1]. Le développement de l'industrie et la jonction au Rhin d'autres voies navigables faisaient prévoir, pour 1920, seize milliards de tonnes.

Nous avons dit que, jusque vers 1895, la grosse batellerie ne dépassait guère Mannheim. Les travaux exécutés à cette date ont produit ce résultat que les ports de Lauterburg et Strasbourg, qui, en 1892, recevaient 54.000 tonnes de marchandises, en manipulèrent 527.000 en 1900, et 1.600.000 en 1910. Le trafic fluvial, entre Strasbourg et Bâle, a passé de 3.149 tonnes en 1905, à 64.700 en 1910, et 96.653 en 1913.

Le Wurtemberg, la Bavière cherchent une voie d'accès au Rhin. Ces régions sont à peu près à mi-distance de la mer du Nord et de la Méditerranée; mais, certainement à cause du Rhin, presque toute l'Allemagne du Sud se trouve dans la zone d'attraction économique de la mer du Nord. L'Allemagne voyait encore dans le Rhin un moyen d'envoyer ses produits à l'étranger pour concurrencer à bas prix les produits des autres nations : les farines de Mannheim, espérait-on, pour-

1. Le détail n'est pas donné dans nos sources. Il s'agit sans doute de tonnes kilométriques. Une autre source (Mähl, conférence à la Chambre de comm. française de Genève, 4 oct. 1909), indique, comme trafic des ports du Rhin en 1905, 58.466.542 tonnes. Il y a, naturellement, de très importants échanges ne faisant pas la distance entière.



raient être livrées à la Suisse à des prix rendant difficile la concurrence.

Il semble donc bien que l'Allemagne ait dû une grande partie de sa prospérité industrielle et commerciale à ses canaux et voies navigables. C'était l'avis exprimé par M. Teugel de Vos, directeur des services économiques de la Chambre de commerce de Bruxelles, dans un rapport présenté en 1913 au Congrès de la navigation intérieure de Gand.

L'Etat allemand, pressé par la nécessité budgétaire a cependant, au risque de porter atteinte à cette prospérité, établi des péages sur les voies fluviales; toutefois, le tarif des transports sur les voies navigables allemandes est inférieur de 1, 6 centime par tonne kilométrique au tarif des chemins de fer.

La prospérité des villes situées le long du Rhin, comme celle de leurs habitants, s'est accrue en même temps que le trafic fluvial; citons l'exemple de Mannheim : son trafic par le Rhin, était, en 1860, de 240.000 tonnes; en 1890, il devint de 2.680.000 tonnes, et en 1900, de 3.900.000 tonnes. Or, en 1896, le fisc avait reçu la déclaration de 39 revenus de plus de 100.000 marks et 3 de plus de 500.000 marks. En 1901, il fut déclaré 68 revenus de plus de 100.000 marks, et 11 de plus de 500.000. « La fortune avait suivi exactement la progression du trafic fluvial[1] ». De même, les impôts perçus à Francfort ont suivi une progression parallèle à celle du trafic par le Main, depuis que cette rivière a été canalisée.

Les Allemands savaient à quel point la prospérité de leur industrie était liée à celle de la navigation fluviale. En pleine guerre, un ouvrage intitulé « le Rhin libre », annonçait leur projet de s'emparer du marché de Genève en faisant aboutir au Léman, par le canal de Neuchâtel, des chalands de 1000 tonnes. Nous reviendrons sur cette question.

Outre les projets de réunir les grands fleuves d'Allemagne et d'Autriche par un système complet de voies navigables, l'Allemagne, par une surprenante contradiction, avait formé le dessin d'établir, entre Bâle et Strasbourg, une série d'usines et de barrages coupant le courant du fleuve, et interceptant la voie navigable entre la Suisse et la mer, ce qui paraît absolument contraire aux droits internationaux de la Suisse. Et, le 8 mai 1918, le secrétaire d'état von Stein, parlant au Reichstag allemand, osait dire ceci : « La Suisse ne peut se prévaloir d'aucun droit sur la base des actes de navigation sur le Rhin ». Cette parole a été vigoureusement relevée par M. Paul Balmer, avocat à Genève. La Société suisse pour la navigation sur le Haut-Rhin organisa une grande réunion

1. Marius Richard « *L'autre Revanche* ».

de protestation qui se tint à Bâle le 6 juillet 1918. Des représentants de l'Allemagne, de la Hollande et de l'Italie furent invités. La réunion vota un ordre du jour demandant au gouvernement fédéral suisse d'intervenir diplomatiquement pour obtenir la régularisation du Rhin entre Bâle et Strasbourg. Le coût de la régularisation est évalué à 28 ou 30 millions, tandis que la canalisation de ce tronçon de 127 kilomètre coûterait 225 millions. La Suisse pourrait, en outre, d'après le rapport présenté par M. Gelpke, organiser la navigation entre Bâle et le lac de Constance, où la création de barrages munis d'écluses permettrait la navigation, en équipant, en outre, 455.000 chevaux-vapeur.

Quelques jours après cette réunion, le 12 juillet 1918, la Gazette de Francfort recevait de Stuttgard la nouvelle que des négociations étaient imminentes avec la Suisse au sujet de la correction du Haut-Rhin, et que les pourparlers avec les Etats confédérés seraient bientôt terminés. Que deviendront ces projets, avec la situation intérieure de l'Allemagne?

Cet exposé montre combien la question du Rhin présente de rapports avec celle du Rhône. Les difficultés techniques elles-mêmes sont analogues : entre Bâle et Constance, ces difficultés sont de la même nature qu'entre Lyon et Genève; entre Strasbourg et Bâle, comme entre Lyon et Arles, les ingénieurs hésitent entre la construction d'un canal latéral et l'aménagement du fleuve lui-même.

Depuis l'occupation de la rive gauche du Rhin et des têtes de pont, à la suite de l'armistice du 11 novembre 1918, la liberté de la navigation du Rhin a été restreinte. Une commission spéciale interalliée surveille cette navigation qui, en principe n'est autorisée que le long de chaque rive, mais non d'une rive à l'autre[1].

Le traité de paix préparé à Versailles prévoit pour la France le droit de prélever l'eau du Rhin pour ses canaux et irrigations, et le privilège exclusif d'utiliser l'énergie hydraulique dans la section du fleuve formant frontière.

1. En avril 1919, le Conseil supérieur a examiné les projets suivants : canalisation de la Moselle entre Metz et Thionville; aménagement du Rhin entre Bâle et Strasbourg; modernisation des canaux du Rhône au Rhin; canal de Huningue; agrandissement du port de Strasbourg, etc. Pour le Rhin, signalons le projet du barrage de Kembs (v. brochure de M. Mieg : « *Le Rhin, ses énergies au service de la France* »).

CHAPITRE IX

NÉCESSITÉ DE LUTTER CONTRE LA POLITIQUE FLUVIALE DES ÉTATS CENTRAUX

75. **Conditions nécessaires pour la renaissance de l'industrie et du commerce français.** — La France, quoiqu'appauvrie en hommes et en argent par la guerre, va se trouver, par l'effet de sa victoire, dans une situation qui lui permettra de reprendre, sur le marché mondial, la place qui lui revient. Au contraire, l'Allemagne voit actuellement le déclin de sa puissance commerciale accompagnant la chute de sa puissance militaire. D'abord, la France victorieuse cesse d'être la nation vaincue de 1871. Ensuite, elle aura donné au monde, où elle était la victime des calomnies allemandes, le spectacle d'une nation intelligente, calme, patiente, industrieuse, ingénieuse. Les Français ne seront plus considérés comme un peuple frivole et attaché au plaisir, mais comme des hommes de sang-froid, inspirant confiance, appartenant à une nation puissante et exceptionnellement énergique.

Ensuite, le lien d'affection et d'intérêt qui unit la France à ses alliés subsistera. L'Allemagne s'est fait trop d'ennemis pour pouvoir espérer reprendre son commerce d'exportation d'avant la guerre. Sans doute, les industries anglaises et américaines prendront une prospérité remarquable, sans doute beaucoup de neutres seront prodigieusement enrichis, mais il y aura des besoins et des désirs nouveaux, et l'avenir économique de la France s'annonce brillant. En 1913, les pays exportateurs présentaient les chiffres suivants d'exportation :

Angleterre................	13.247	millions
Allemagne................	12.600	—
Etats-Unis................	12.240	—
France....................	6.880	—

On voit qu'une telle marge entre les faibles exportations françaises et celles des autres nations laisse place pour de grands espoirs. Nous devons prendre à l'Allemagne les 3 milliards qu'elle vendait à l'Angleterre, à la Russie, à l'Italie, au Japon et ce qu'elle vendait en outre aux Etats-Unis.

Mais il faut veiller et préparer rapidement l'après-guerre. Il faut préparer des accords propres à empêcher l'Allemagne de nous inonder des stocks qu'elle a, sans doute, accumulés

pendant la guerre. Il faut augmenter la population, ce qui ne peut être obtenu que par la renaissance de la morale chrétienne. Il faut faire de bonne politique, ou plutôt ne plus faire de politique, mais de l'administration. Il faut cesser de tenir à l'écart des affaires publiques tant d'hommes de valeur et d'énergie à cause de leurs opinions politiques ou religieuses, alors que leur concours fournirait à l'Etat un appui inestimable. Il est nécessaire que les ouvriers comprennent que, pour améliorer leur condition, il faut que le patron, quel qu'il soit, individu ou Etat, et quel que soit le régime social, jouisse de la liberté d'esprit nécessaire pour prévoir l'avenir; il faut que la discipline industrielle soit assurée. Protéger l'ouvrier par de niaises réformes mal préparées par des politiciens de carrière, c'est le tuer en tuant l'industrie.

Il est également nécessaire que l'éducation des jeunes Français les rende plus hardis sur le terrain commercial; ils devront, avec leur parole facile, leur esprit ouvert, prendre la clientèle des voyageurs allemands. Et les industriels français devront, au lieu de rester chez eux, en grands seigneurs, envoyer partout des représentants, s'inquiéter des besoins, satisfaire les désirs en modifiant leurs produits au gré des clients, envoyer leurs ingénieurs et leurs contremaîtres chez ces clients pour installer et réparer les appareils, en démontrer et en assurer le fonctionnement, examiner les appareils et les produits rivaux, se tenir au courant des affaires des maisons étrangères rivales. Les patrons, les conseils d'administration, les actionnaires des sociétés anonymes doivent comprendre qu'il faut rétribuer largement les ingénieurs, les contremaîtres, les représentants et voyageurs, les ouvriers. S'ils ne le comprennent pas, ils feront de misérables affaires.

76. **Nécessité de développer les voies intérieures et les voies d'accès.** — Enfin, il faut développer nos voies intérieures et nos voies d'accès. Personne, certes, ne désire que Paris perde, après la guerre victorieuse, son rang de capitale politique de la France et de capitale intellectuelle du monde. Mais une large décentralisation s'impose et cette décentralisation doit être accompagnée d'une décentralisation des voies de communication. Les ports de l'Océan doivent pouvoir communiquer directement et rapidement avec l'est de la France. Et il faut répondre à la politique des canaux allemands, politique qui sera reprise un jour par les Etats centraux, par une énergique politique des canaux français. Comme le disait à Genève, le 5 novembre 1916, M. Herriot, alors ministre des travaux publics : « Nous avions le devoir « urgent d'avoir une politique de canaux et de voies navi-

« gables qui soit en réaction immédiate contre la politique « suivie que font dans cette direction les Etats de l'Europe « centrale ».

Comme le retenait la Chambre de commerce de Bourg, le 25 février 1910, « si nous ne poursuivons pas la réalisation de « ce programme, les Allemands et les Suisses arriveront promp- « tement à constituer leur réseau de voies navigables, et tout « le trafic de l'Europe centrale nous échappera; ce sera la dé- « cadence de notre port de Marseille, ce sera notre marine « marchande condamnée à une disparition presque totale ».

Dès avant la guerre, le gouvernement français a senti l'utilité qu'il y avait à faire passer par des voies françaises le trafic destiné aux pays situés au nord et à l'est de la France, ou provenant de ces pays; le 2 avril 1908, le Ministre des travaux publics demandait au Conseil général des ponts et chaussées une étude d'ensemble des travaux à entreprendre pour étendre et améliorer le réseau des voies navigables; il lui demandait en outre son avis sur les lignes de pénétration vers l'Europe centrale. Le Conseil général des ponts et chaussées proposa, comme lignes nouvelles, le canal du Nord-Est, et un canal latéral à la Loire ou l'amélioration de ce fleuve; il reje- tait le canal latéral au Rhône et l'aménagement de ce fleuve entre Lyon et Genève. Nous critiquerons plus loin son opinion. Pour le moment, nous nous bornerons à observer que, si nous ne voulons pas que la Suisse soit fatalement entraînée dans l'orbite économique de l'Allemagne, il faut que la France y possède une voie d'accès fluviale; s'il en est autrement, la voie du Rhin, augmentée de la jonction du Rhin au lac Léman, constituera certainement la grande voie d'accès en Suisse des marchandises lourdes. Au contraire, la voie du Rhône, surtout si elle est complétée par une bonne jonction à la Loire et par une bonne organisation de ce fleuve, est destinée à devenir l'artère fluviale normale des marchandises venant de la Médi- terranée et de l'Amérique et destinées à la Suisse, ainsi qu'à une partie importante de l'Europe centrale.

77. **Objection : danger de donner un accès commercial aux Etats Centraux. Réponse : Nécessité d'une offensive commerciale.** — Une objection a été présentée par deux députés, l'un de l'Ain, l'autre, M. F. David, député de la Haute-Savoie, ancien ministre. Celui-ci écrivait avant l'effondrement de l'Allemagne : « L'orientation des al- « liances économiques de la Suisse dépendra des résultats de la « guerre, et le projet (navigabilité du Haut-Rhône) est dange- « reux, puisque son exécution pourrait aboutir à continuer jus- « qu'à Lyon les canaux du Rhin au bénéfice de Hambourg. »

La réponse a été faite par M. Henri Moro et par M. Maurice Zimmermann.[1] D'abord, la victoire de l'Entente n'aurait pas suffi à orienter économiquement la Suisse, si, même battue, l'Allemagne avait conservé les meilleures voies d'accès pour ce pays. En outre, pour ce qui concerne le risque d'une nouvelle invasion de la France par le commerce allemand, le canal du Rhône au Rhin, par Montbéliard-Mulhouse, et son prolongement par la Saône constituent une voie d'accès en France autrement dangereuse que celle du Haut-Rhône, qui est compliquée par la série des biefs éclusés du Léman au Rhin et par le passage de deux lignes de douane.

D'autre part, le « système de la passivité et de l'encloisonnement, » que ce soit le système juridique des tarifs douaniers ou le système physique d'absence matérielle de communications, le système qui consiste à élever une muraille de Chine n'a pas réussi à la France. « Appliqué pendant les vingt der-« nières années avant la guerre à nos relations avec la Suisse, il « a fait perdre le marché helvétique, la sympathie de la Suisse « alémanique (que nous retrouvons) et plus généralement il « nous fait rester à l'écart des grands courants commerciaux « dont la Suisse est le centre par sa position même[2]. »

La lutte commerciale doit procéder par voie d'offensive hardie et tenace. L'accès matériel et économique à la Suisse, qui est au centre des relations commerciales de l'Europe, est indispensable pour triompher dans cette lutte.

Les Allemands avait très bien compris cette situation. Tous leurs efforts avaient tendu à mettre la main sur la Suisse : récemment, pendant la guerre, la Société allemande des mines de Bonne-Espérance achetait des terrains près du Rhin, à Bâle; une compagnie suisse de navigation s'organisait avec le concours financier d'une compagnie allemande, et avec le concours de financiers badois; des compagnies allemandes ont fait des offres pour le remorquage entre le Rhin et le lac de Neuchâtel. La gare de Bâle est allemande, tandis que le P. L. M. a dû céder aux chemins de fers fédéraux sa gare de Genève-Cornavin. En août 1918, à la veille de la débâcle allemande, la *Koelnische Volkszeitung* proposait la fondation d'une association internationale du Rhin, entre l'Allemagne, la Belgique et la Suisse, pour empêcher la France de « gagner l'âme économique de la Suisse » et pour empêcher l'Angleterre de gagner celle de la Belgique. A ces tendances, à ces efforts doivent correspondre ceux, contraires, de la France et de l'Angleterre.

1. *Salut Public,* 16 et 18 juillet 1918. V. aussi, *infrà,* N° 95.
2. Henri MORO, *Salut Public* du 16 juillet 1918.

CHAPITRE X

UTILITÉ DU RHONE POUR LA LUTTE ÉCONOMIQUE

78. **Régions pouvant profiter de la voie internationale du Rhône.** — Dans une conversation rapportée en 1916 par la *Tribune de Genève*, M. Vidal-Lablache rappelait le projet des Allemands de faire de la Suisse une voie commerciale allemande, et concluait en ces termes : « Contre cette « politique allemande si dangereuse pour l'unité de la Suisse, « la France peut réagir. La région lyonnaise, en particulier, « si pleine d'initiative et voisine de la frontière, doit entre- « prendre la lutte. Il faut penser à nouveau à la voie du Rhône, « peut-être à des lignes commerciales. Lyon, je le répète, peut « beaucoup en l'espèce. »

La remarque de l'illustre géographe est importante. Même si d'autres voies commerciales étaient aussi avantageuses, ou même plus avantageuses que celle du Rhône, ce ne serait pas une raison pour ne pas adopter celle-ci, car les régions traversées sont appelées à un avenir économique brillant, comme nous le verrons plus loin. Mieux vaut une voie un peu plus longue traversant une région commerçante et industrielle qu'une voie plus courte traversant un désert.

Mais, ici, il ne s'agit même pas d'ouvrir une voie plus longue que les autres; la voie du Rhône est plus courte que toute autre voie d'eau pour beaucoup de marchandises. Tout ce qui, au dessous de la ligne Nantes-Lyon, se dirige vers la Suisse ou vers le midi de l'Europe centrale, tout ce qui vient de la Méditerranée et tout ce qui y va, a intérêt à prendre le Rhône, soit en empruntant son cours, soit en le rejoignant par d'autres voies navigables. Même les régions situées plus au nord sont intéressées aussi à l'aménagement du Rhône.

Car le Rhône, si important qu'il soit par lui-même, l'est davantage encore quand on le considère comme artère du réseau fluvial français. Admettons comme démontré que, même nécessitant de coûteux aménagements, une voie fluviale soit plus économique qu'une voie ferrée, pour des marchandises lourdes, peu pressées, et de faible densité commerciale; en ce cas, le Rhône raccordé à une Loire aménagée, deviendra la voie des marchandises à destination des pays indiqués, et venant de Nantes, ou des ports de la Loire. Raccordé à un canal du midi agrandi, il sera celle des marchandises venant de Bordeaux et du sud-ouest de la France. Enfin, nous avons déjà observé

combien il était étrange que des marchandises venant de la Méditerranée ou de Suez, qui devraient débarquer à Marseille et Cette, s'en aillent débarquer à Hambourg, Rotterdam, ou Anvers, ou encore fassent le trajet inverse, ce qui suffit pour montrer l'intérêt de la question même pour le nord de la France.

Ces considérations n'enlèvent rien à l'utilité de bonnes voies ferrées de Nantes à Genève et de Bordeaux à Genève pour les marchandises qui, en raison de leur valeur ou de leur nature, ont intérêt à prendre le chemin de fer plutôt que la voie navigable.

79. **Transit français par le Rhône vers la Suisse et au-delà.** — Le rôle de la France, comme intermédiaire pour le commerce de la Suisse et pour le transit traversant la Suisse, est loin d'être ce qu'il pourrait être. La frontière franco-suisse est beaucoup plus longue que la frontière suisse-allemande. Avec la vallée de la Seine, les vallées de la Loire et du Rhône sont les chemins naturels du commerce helvétique et du commerce traversant la Suisse.

En 1863, le gouvernement italien confia à une Commission le soin d'étudier les conséquences du percement du Gothard. Cette commission constatait que la Suisse ne recevait que pour 28 millions de francs de marchandises du transit italien, contre 570 millions du transit français ou germanique. Elle ajoutait d'autre part, cette observation relative au commerce intérieur suisse : « Notre principale préoccupation doit être de détacher la plus « grande quantité possible de marchandises de cette immense « masse de marchandises suisses dirigées sur des territoires « étrangers au nôtre, et cela arrivera tout naturellement en « étudiant sérieusement les moyens de préparer à nos voisins « de plus grandes facilités, ce qui, d'ailleurs, sera d'un très « grand avantage à nos chemins de fers ».

Les prévisions de la Commission italienne se sont réalisées, et Gênes a pris une importance considérable. Mais la politique allemande du Rhin et des canaux a arrêté cet essor, en concurrençant Marseille et Gênes par les ports du Nord-ouest. C'est là un exemple topique de l'importance des voies navigables intérieures; c'est la preuve évidente de l'utilité du Rhône comme voie de pénétration dans l'Europe centrale. On voit combien il est important de fonder un bon réseau de voies navigables. Le Rhône rendu navigable jusqu'au lac Léman serait la voie d'une grande partie du commerce américain, au grand avantage de Saint-Nazaire, Nantes, Bordeaux-Pauillac et serait la voie du commerce de la Méditerranée et de l'Extrême-Orient, au grand avantage de Marseille et de Cette.

80. **Exportations françaises. Utilité du Rhône.** — Ce n'est pas seulement le transit qui serait ainsi acheminé par le Rhône, mais aussi le commerce d'exportation. Supposons la Loire aménagée et raccordée au Rhône, le canal du Midi modernisé et suivons sur une carte économique de la France le cours de ces voies navigables, ainsi que le cours du Rhône. Le nombre et la variété des produits exportables, ayant intérêt à emprunter la voie d'eau, que nous rencontrons sur notre route, sont étonnants. Nous y reviendrons avec quelques détails.

Quant au Rhône lui-même, il traverse la région lyonnaise, longe le Dauphiné et le département de la Loire, pays de commerce et d'industrie par excellence; par la Saône, il communique avec les vignobles de Bourgogne; il longe la Savoie, la Haute-Savoie et l'Ain, pays d'immense avenir, avec leurs réserves de houille blanche. Les exportations françaises, surtout pour la région du Sud-est, peuvent se développer prodigieusement avec le Rhône navigable jusqu'au lac Léman.

81. **Avenir des ports du Rhône et de ceux du lac Léman.** — Quand on voit l'importance qu'ont pris les ports rhénans on peut penser à la prospérité future des ports du Rhône, surtout du port de Lyon. Mais ce sont aussi les villes, les ports français et suisses du lac Léman qui prendront une importance impossible à imaginer actuellement. Il faut penser au débouché merveilleux que ce lac présentera pour les chalands du Rhône, avec les 152 kilomètres de développement de ses côtes. Genève, mise à l'écart des voies ferrées de la Confédération, Genève, qui demande vainement à être raccordée aux grandes voies ferrées par le percement de la Faucille[1], Genève, avec le Rhône navigable et le raccordement au Rhin deviendrait sans doute une puissante ville industrielle. Les habitants de Genève délégués aux réunions relatives au Rhône navigable le savent bien, et c'est avec un intérêt passionné qu'ils ont suivi les discussions.

Outre le transit par le lac Léman, les ports du lac recevraient les marchandises à transborder et destinées aux pays voisins; le port de Lausanne desservirait la Suisse centrale, celui de Villeneuve, le Valais. Les ports français de Thonon et Evian recevraient les marchandises à destination du nord et de l'est de la Haute-Savoie. Toutes ces régions trouveraient facilement un fret de retour, augmentant ainsi leur commerce d'exportation et d'importation.

1. Sans entrer dans le détail de la question du percement de la Faucille, nous rappellerons que, en 1913, la Chambre de commerce d'Annecy a fourni de graves arguments, touchant à l'intérêt national, contre ce projet, et en faveur du Saint-Amour-Bellegarde.

82. **Avantages du Rhône navigable pour les villes suisses.** — L'intérêt de la Suisse à ce que le Rhône soit aménagé n'est pas seulement d'échapper à l'emprise économique, et par suite à l'emprise politique de l'Allemagne, et de conserver par là son indépendance; il est aussi de voir se développer, avec Genève, toutes les villes du Rhône au Rhin : Morges, Yverdon, Neuchâtel, Bienne, Soleure, Olten, Aarau. L'industrie suisse, qui peut se développer énormément grâce à la houille blanche que possède le pays, profitera largement des débouchés fluviaux. Soit par cette exploitation de la houille blanche suisse, soit par l'exploitation de celle du Rhône et des Alpes, il est certain qu'une quantité considérable de charbon sera rendu disponible, et qu'il en résultera une baisse de la valeur de ce produit, ou du moins une absence de hausse, qui influera sur le prix de revient des produits.

Le Conseil national, Chambre des députés de la Suisse, a bien compris l'importance de la question pour la Confédération. Le 11 juin 1918, il a voté, à l'unanimité des membres présents, une nouvelle loi constitutionnelle décidant que la législation sur la navigation cesse d'être du domaine des cantons, pour entrer dans celui de la Confédération. Les fédéralistes les plus déclarés ne firent pas d'objection à cette nouvelle centralisation. D'autre part, tous les Suisses, affirme le *Journal de Genève* du 12 juin 1918, sont d'accord sur ce que la Suisse ne doit pas s'orienter exclusivement vers la navigation du Rhin, et sur ce qu'il faut à la Suisse deux débouchés, l'un vers la mer du Nord, l'autre vers la Méditerranée, cette seule politique étant vraiment nationale.

83. **Danger qu'il y aurait à négliger le trafic suisse. Affaire de la convention du Gothard.** — Si la France n'accorde pas à la Suisse le débouché vers la Méditerranée dont elle a besoin, et auquel il serait utile d'en joindre un autre vers l'Océan, elle commettrait la même erreur que lorsqu'elle a laissé faire la convention du Gothard. Cette affaire du Gothard doit être sommairement exposée, car elle montre à quel point l'Allemagne tenait à mettre la Suisse sous sa dépendance économique. La ligne du Gothard fut construite vers 1869 par une compagnie privée. Mais cette compagnie reçut des subventions d'Etats : 31 millions de la Suisse, 30 de l'Allemagne, 58 de l'Italie que l'Allemagne espérait ainsi se rattacher économiquement par la Suisse neutre bienveillante. Par la convention de 1869, l'Allemagne et l'Italie obtinrent d'être aussi favorisées sur cette ligne que les nations voisines. En outre, elles devaient participer aux bénéfices quand le dividende distribué dépasserait 7 °/₀; c'était peu de chose, l'Allemagne ne reçut que

186.000 marks en 20 ans. En 1897, le Conseil fédéral, gouvernement de la Confédération suisse, voulut racheter le Gothard, comme les autres lignes, en s'engageant à remplir les obligations à la charge de la compagnie. Mais, pour éviter l'ingérence de l'Allemagne et de l'Italie dans sa comptabilité, la Suisse proposa de remplacer la participation aux bénéfices par une réduction des « surtaxes de montagne ». Alors l'Allemagne et l'Italie contestèrent le droit de la Suisse au rachat, et, pour l'admettre, elles demandèrent que les chemins de fer allemands et italiens jouissent, *sur tout le réseau suisse*, des avantages accordés ou pouvant être accordés à toute compagnie étrangère aboutissant en Suisse. Cette clause interdisait à la Suisse tout traité avantageux avec une compagnie française, et cela à perpétuité. En outre, les « surtaxes de montagne » étaient réduites de 35 p. 100 dès 1910, de 50 p. 100 dès 1920, au bénéfice *exclusif* des marchandises *en transit* allemandes et italiennes. Enfin pour l'électrification de la ligne (qui sera prochainement réalisée), une clause prévoit que les maisons étrangères (les maisons allemandes pensaient bien en profiter) seront admises à concourir sur le même pied que les maisons suisses. L'Italie retirait peu d'avantages de la combinaison ; la réduction des surtaxes favorisait l'entrée des marchandises allemandes dans l'Italie du nord. En Suisse, on protesta ; une pétition recueillit 116.000 signatures. Rien n'y fit, les chambres suisses ratifièrent l'acceptation du Conseil fédéral. En résumé, les chemins de fer d'Etat allemands se sont assuré une situation privilégiée vis-à-vis des chemins de fer suisses[1].

Cet exemple historique montre à quel point l'Allemagne tenait à avoir dans sa main le transit suisse, et combien il importe que nous aidions la Suisse à conserver sa liberté commerciale, de laquelle dépend sa liberté politique, en lui donnant de bonnes voies d'accès, meilleures que celles de l'Allemagne, pour ses importations, ses exportations et son transit. C'est d'autant plus important que nous verrons un jour, peut-être prochain, un immense effort des Allemands pour le relèvement de leurs affaires industrielles et commerciales.

84. **Nature et importance vraisemblables du trafic international par le Rhône.** — Il est difficile de prévoir avec exactitude en quoi consistera le trafic de la voie navigable internationale, et quelle en sera l'importance. En effet, il est

1. Une campagne de presse, en Suisse, en 1918, a demandé la revision de la convention du Gothard. Dans son discours de Genève, le 23 déc. 1918, M. Ador, le nouveau président de la Confédération, a annoncé que la Suisse demanderait cette revision. Le projet de traité de paix prévoit la dénonciation de cette convention.



probable que toutes les suppositions seront inférieures à ce que sera la réalité. Une voie nouvelle appelle de nouveaux échanges, une nouvelle circulation. Qui aurait osé supposer, en 1835, le développement formidable que devaient prendre les chemins de fer?

Ce qu'il est permis de prévoir, c'est que la voie du Rhône prendra une notable partie des céréales qui arrivent au Rhin, provenant de la Méditerranée ou de la mer Noire. Il est même possible que ces marchandises aient intérêt à prendre la voie du Rhône, même à destination des régions voisines de la mer du Nord, car la traversée par Gibraltar est longue, et les dangers des brouillards presque permanents grèvent le fret des navires de primes d'assurance élevées.

Prenons le mouvement du port de Mannheim en 1908, ce mouvement s'est élevé à 10 millions 75 milles tonnes; dans ce nombre, figurent les marchandises suivantes :

Blé	834.761	tonnes
Seigle	21.768	—
Avoine	76.413	—
Maïs	95.899	—
Légumes secs	13.203	—
Graines oléagineuses	66.384	—
Pétrole	122.715	—
TOTAL	1.231.143	tonnes

Or, une grande partie de ces marchandises viennent de la Méditerranée ou de la mer Noire. Il est extrêmement probable que ce trafic sera attribué au Rhône pour une bonne partie.

Les vins du Midi et d'Algérie n'ont guère d'intérêt à employer aujourd'hui la voie du Rhône et de la Saône, qui les dirige sur des pays concurrents. Au contraire, ils formeront un élément de trafic, quand le Rhône permettra, non seulement l'accès au Léman, dont les côtes sont elles-mêmes vinicoles, mais bien un accès plus au nord, par Neuchâtel et le Rhin.

Beaucoup d'autres produits auront intérêt à emprunter la voie du Rhône; les minerais nord-africains, ceux de Grèce, d'Espagne, des Pyrénées, les produits industriels et alimentaires, les savons et aussi les denrées coloniales fraîches, et même encore les viandes, les primeurs, les fruits, par bateaux frigorifiques.

Le fret de retour est plus difficile à prévoir. En effet, la guerre, nous en sommes convaincus, aura donné à la France une organisation et un outillage industriels qui lui permettront de fabriquer quantité de produits qui lui manquaient, produits chimiques, matières colorantes et autres, pour lesquels nous

cesserons d'être tributaires de l'étranger. On peut cependant mentionner les potasses des régions d'Heimsbrunn, Soultz, Cernay et Sweighausen, en Alsace, qui pourront fournir un fret de retour très important, soit par la Saône, soit par la voie Rhin-Léman.

Une objection peut-être présentée : de Marseille à Bâle, par voie fluviale et par le lac Léman, il y a 873 kilomètres, et 831 kilomètres par le canal du Rhône au Rhin ; de Bâle à Rotterdam, par le Rhin, il y a 830 kilomètres ; Bâle semble donc être déjà au delà de la zone d'influence de Marseille. La remarque est exacte pour les marchandises venant d'Amérique, et encore la jonction de la Loire au Rhône par une bonne voie navigable serait-elle de nature à atténuer la différence, en supprimant un trajet de mer à peu près égal à la distance de Cherbourg à Rotterdam. Mais, pour les marchandises venant de la Méditerranée et de Suez, c'est tout le trajet de Marseille à Rotterdam par Gibraltar, qui est supprimé, ce qui rend la voie du Rhône intéressante non seulement pour Bâle, mais encore pour une longue distance au-delà de cette ville.

Il est permis de conclure que la voie du Rhône recevra, dès son ouverture, un trafic important. M. le commandant Le Vallois, dans une étude qu'il présenta au congrès de Clermont-Ferrand, en 1908, estime que le trafic du Rhône atteindra, dès son début, 2.500.000 tonnes, et que, de 15 à 20 ans plus tard, il atteindra 8 à 10 millions de tonnes. Ces chiffres ne paraissent pas exagérés, si l'on songe que, en 1905, le Rhin avait un trafic de 58.466.522 tonnes, et que le Rhône peut prétendre desservir des régions aussi vastes que celles desservies par le Rhin.

85. **La houille blanche du Rhône. Diminution des importations de houilles étrangères en France.** — Ajoutons enfin que la France a intérêt à aménager le Rhône, spécialement le Haut-Rhône, en vue d'utiliser la houille blanche, et cela dans l'intérêt de sa situation économique à l'égard des autres nations, pour n'avoir pas à dépendre d'elles par l'importation de houille noire. En outre, la houille blanche est éternelle, la houille noire s'épuise.

CHAPITRE XI

EFFORTS FRANCO-SUISSES EN VUE DE L'AMÉNAGEMENT DU RHONE

86. **Anciens accords. Nécessité de nouveaux accords.** — Il y a longtemps que la France et la Suisse ont compris la nécessité d'un accord pour assurer la navigabilité du Rhône jusqu'au lac Léman, et pour la jonction du Léman au Rhin. Un traité franco-suisse du 4 fructidor an VI, ratifié par une loi du 28 fructidor (9 septembre 1798) disposait, dans son article VI, ceci : « De même, il est convenu que, pour « donner à la navigation intérieure des deux Républiques les « développements avantageux dont elle est susceptible, cha- « cune d'elles fera respectivement, sur son territoire, les « ouvrages d'art qui seront nécessaires pour l'établissement « d'une communication par eau, depuis le lac de Genève « jusqu'à la partie du Rhône qui est navigable. »

C'est cette promesse réciproque qu'il s'agit d'exécuter après 120 ans.

Les autres traités passés avec la Suisse sont muets sur la question. Mais il faudra bien que l'on exhume le vieux traité de 1798, et que la question soit reprise, avec plus de détails. Et même, il ne faudrait pas commencer les travaux sans s'être assuré, de la part de la Suisse, divers avantages économiques utiles pour la voie du Rhône, et, de la part des nations intéressées, la liberté d'accès aux voies navigables de l'Europe centrale jusqu'à la Russie. Il ne faut pas ouvrir une voie navigable pour la fermer par un douanier à chaque extrémité. Et il faudra que nous soyons prudents, réservant nos droits de souveraineté absolue en cas de guerre, et en évitant, en tout temps, que notre douanier ne s'en aille, tandis que les autres resteraient à leur poste.

La France n'a jamais songé, et ne songera jamais à affamer la Suisse; tout au plus, en certaines périodes, les relations économiques ont-elles été un peu tendues. La Suisse est économiquement libre, puisque, sans accès direct à la mer[1], elle peut

1. A Genève, le 23 déc. 1918, M. Ador, qui venait d'être élu président de la Confédération, a proclamé les droits de la Suisse d'avoir un libre accès à la mer au nord, au sud et à l'ouest. S'il s'agit de faciliter à la Suisse l'accès des marchandises d'outre-mer, ou de conclure des traités de commerce pour la navigation, tous seront d'accord. Mais s'il s'agit de donner à la Suisse un droit de copropriété ou de cosouveraineté sur les fleuves, ou d'internationaliser ceux-ci, la question est autrement grave. M. Ador, à Paris, le 26 janvier 1919, a dû entretenir le gouvernement français de cette question.

cependant y accéder et faire venir ses marchandises par diverses voies. Nous avons remarqué, précisément, qu'elle perdrait en grande partie cette liberté, et serait jetée dans la zone économique allemande si nous n'avions pas la prudence de créer la voie navigable de la Méditerranée jusqu'à elle. Mais nous pouvons encore lui offrir des avantages qui attireront des avantages réciproques. Le 3 mars 1917, à Lyon, dans la séance du Comité Franco-Suisse du Haut-Rhône, il a été question de la création, dans l'étang de Berre ou dans celui de Caronte, d'un grand port commercial réservé au commerce suisse. En échange de ces facilités, la Suisse nous devra des facilités réciproques pour nos exportations chez elle ou à travers son territoire, pour nos importations et pour notre transit. Nous croyons savoir que d'autres pourparlers sont en cours au sujet de l'accès de la Suisse à la Méditerranée.

87. **Pourparlers actuels.** — Déjà, les relations se précisent. Nous avons vu que, dès 1910, la ville de Genève avait engagé des pourparlers avec le gouvernement français pour l'établissement d'une usine à Chancy, où l'axe du Rhône forme la frontière. D'autres négociations seront certainement engagées, et menées à bonne fin, pour faire concorder, dans les deux pays, les travaux d'aménagement du Haut-Rhône, et pour fixer les conditions économiques de la navigation, du transit et régler toutes les questions douanières.

88. **Questions douanières.** — Ces questions douanières sont de la première importance. Nous n'avons pas ici à prendre parti dans la querelle entre protectionnistes et libre-échangistes. Nous rappelons seulement qu'il faut tout bien peser, et qu'en matière douanière, il faut être pratique. Si l'Angleterre n'a pas souffert du libre-échangisme, c'est, par contre, au protectionnisme conseillé par les deux Carey aux Etats-Unis, et par Frédéric List en Allemagne, que ces pays doivent, pour une bonne part, leur développement industriel.

Il est naturellement impossible, actuellement, de savoir quel sera le régime douanier des diverses nations après la guerre. Cependant les gouvernements et les chambres de commerce s'en sont préoccupés. Les Chambres de commerce anglaises se réunissent toutes, au mois de janvier de chaque année, pour examiner dans quel sens l'Angleterre doit réviser ses tarifs. Elles ont saisi de la question les Chambres de commerce françaises. Celle de Lyon, le 17 janvier 1916, a été d'avis que les nations alliées devaient jouir, les unes par rapport aux autres, d'un traitement de faveur, mais qu'il n'y avait pas lieu, pour le moment, de prévoir l'attitude à prendre à l'égard des neutres.

En juin 1916, à Paris, sous la présidence de M. Clémentel, ministre français du commerce, fut tenue une Conférence économique des pays alliés, résumée dans le *Journal Officiel* du 21 juin 1916. Il fut entendu que, pendant la période de reconstitution économique qui devait suivre la cessation des hostilités, la liberté d'aucun des Alliés ne serait gênée par la prétention que pourraient émettre les puissances ennemies pendant un nombre d'années à déterminer ultérieurement. Les alliés se sont engagés à s'assurer mutuellement, pendant un nombre d'années à déterminer, et dans toute la mesure possible, des débouchés compensateurs, pour le cas où des conséquences désavantageuses pour leur commerce résulteraient de l'application de l'engagement précédent. C'est un bon principe d'accord douanier. Il y aura donc, ajoutait le président de la Chambre de commerce de Lyon, un tarif intermédiaire pour les neutres, qui devront se mettre d'un côté ou de l'autre des anciens belligérants pour obtenir un tarif douanier correspondant.

Il faudra veiller à ce que la Suisse ait intérêt à se mettre du côté des Alliés; la promesse du Rhône navigable peut peser beaucoup dans ce sens.

Quel que soit le régime adopté, il faut que la douane française se modernise et se simplifie. En janvier 1909, M. Eugène Vars, vice-président de la Chambre de commerce française à Genève signalait des absurdités : les chassis automobiles suisses ne pouvaient pas venir en France sous passavant se faire munir de carrosseries ou de pneumatiques français. Nos tarifs, nos règlements incompréhensibles, sont appliqués différemment selon les bureaux. De grosses clientèles étrangères nous échappent à cause de ces difficultés. Le commerce français, découragé par la complication des tarifs de transports et de douane, et par les paperasses, n'use pas de la clause du « franco de port et de douane » dont les Allemands ont usé si habilement.

Nous verrons combien l'exploitation intense de la houille blanche peut favoriser la très importante industrie touristique et hôtelière dans les deux Savoies et dans le Dauphiné. Or, la douane de Bellegarde a toujours été, même avant la guerre, d'une sévérité absurde pour les voyageurs, alors que la douane suisse, ressource la plus importante de la Confédération suisse avant la guerre, avait une tout autre attitude. La sympathie des Anglais et des Américains pour la France peut donner un développement extraordinaire à cette industrie touristique et hôtelière; ne les décourageons pas par une douane insupportable.

89. La question douanière de la « Zone franche ». Il y a une question douanière qui devra être examinée après la guerre, c'est celle de la zone franche de la Haute-Savoie, qui donne lieu à des discussions sérieuses entre *zoniens* et *antizoniens*.

La zone franche de la Haute-Savoie a une double origine : une petite zone franche autour de Genève a été créée par un traité du 16 mars 1816 entre le Roi de Sardaigne et la Suisse. La zone franche actuelle, comprenant les arrondissements de Thonon, Bonneville, Saint-Julien, a été créée par un décret impérial du 12 juin 1860, après que la population des trois arrondissements eût été autorisée à voter « oui et zone[1] », sur la question de l'annexion de la Savoie à la France.

Le gouvernement français, qui a succédé au roi de Sardaigne, semble lié par le traité de 1816 pour la petite zone; mais il est libre de modifier ou supprimer la grande zone. Cependant, surtout après une guerre qui est, pour la France et ses alliés, la guerre du respect des traités et du respect des vœux des populations, il est impossible de supprimer la zone franche sans consulter la population, puisqu'elle a été autorisée, en 1860, à donner son avis et que cet avis a été unanime.

La zone franche présente des avantages pour l'agriculture, car, moyennant certaines formalités, les produits agricoles, céréales, bestiaux, boissons, entrent en franchise à l'intérieur de la France. Mais l'industrie est paralysée, car les produits manufacturés n'entrent pas en franchise, sauf, d'après une disposition spéciale, pour les établissements qui existaient à la date du 1er janvier 1893.

Pendant la guerre de 1914-1918, les exportations de zone franche en Suisse ont beaucoup fléchi, en raison des fermetures totales ou partielles de la frontière. D'autre part, sans qu'il y ait, à notre connaissance, de mesures générales prises par le gouvernement, beaucoup de produits zoniens assujettis aux droits de douane ont été admis en franchise.

Il y aurait certainement des inconvénients à supprimer la zone franche, qui répond au courant économique normal des pays intéressés vers Genève, et qui est la compensation de la fâcheuse situation de ces pays agricoles, très éloignés des grandes villes françaises où leurs produits sont concurrencés par ceux d'autres pays agricoles plus proches. Si elle est maintenue, il convient de l'améliorer, en étendant le bénéfice de la

1. Résultat du vote en Savoie : Oui : 130.533. Non : 235. Bulletins nuls : 71. — Résultat du vote dans les 3 provinces du Chablais (Thonon), Faucigny (Bonneville), Genevois (Saint-Julien) : 47.444 votants. Oui et zône : 47.076. Oui simple : 232. Non : 131. Bulletins nuls : 35.

franchise douanière aux produits manufacturés, pourvu que les matières premières et les machines soient françaises ou nationalisées, comme le proposait la Commission des douanes[1]. En outre, il faut obtenir de Genève et du canton de Vaud, qui y sont intéressés, et qui le désirent, Genève tout au moins, il faut obtenir de la Suisse, qui proteste (à cause des revenus douaniers), que Genève et Lausanne soient également zone franche, afin que les produits zoniens de Haute-Savoie et de Gex aillent en franchise vers leurs débouchés naturels, au grand avantage des deux parties; il faudra, du reste, faire une réserve pour le cas de guerre ou de disette[2].

On créerait ainsi autour du lac Léman une zone franche formant sur la voie navigable Rhône-Léman-Rhin une sorte de vaste port franc[3], qui pourrait présenter une remarquable activité économique. C'est ce que proposait déjà M. Lucien Bordeaux, peu de temps avant la guerre de 1870. Il n'y a rien à craindre au point de vue national : les Savoisiens du Nord sont et seront toujours français; ils l'ont montré en 1870, et mieux encore pendant la nouvelle guerre.

90. **Le Haut-Rhône et la zone dite « neutralisée » de la Savoie du Nord.** — Précisément parce que les Savoisiens du nord sont français, et entendent l'être toujours, il faut rayer jusqu'au souvenir de l'absurde et odieuse « zone neutre » de la Savoie du nord. Cette « zone neutre » est absolument distincte de la « zone franche » douanière. Organisée par l'art. 92 de l'acte final du traité de Vienne du 20 mai 1815, étendue à des territoires un peu plus vastes par le traité de Paris du 20 novembre 1815, cette zone, qui serait neutre comme la Suisse au point de vue militaire, comprend tout le département de la Haute-Savoie et une petite partie du département de la Savoie.

1. Rapport de M. Plichon, député, à la Commission des douanes (annexe au procès verbal de la 1re séance du 27 mars 1914) en ce sens, projet de loi adopté par la Chambre des députés (annexe au procès-verbal de la séance du 31 mars 1914).

2. En octobre 1918, la Bourse suisse du Commerce a demandé aux autorités fédérales la création de ports francs à Genève, Bâle et Locarno. Le Conseil d'Etat de Genève a donné un avis favorable. Les zones franches seraient plus étendues que les ports francs.

3. Sur la prospérité des ports francs, Hambourg notamment, v. Gide, *Cours d'Economie politique*, p. 315. Contrà, Colson IV, p. 341. En mars 1919, le gouvernement français a soumis aux Chambres de commerce un nouveau projet qui peut se résumer ainsi : 1° suppression de la zone franche; 2° les habitants de l'ancienne zone recevraient en franchise certains produits. en quantité limitée ; 3° les anciennes zones commerceraient librement, naturellement, avec l'intérieur de la France; 4° à charge de réciprocité, liberté du commerce entre les anciennes zones d'une part, et, d'autre part, les cantons de Genève, Vaud et Valais. Des pourparlers sont en cours entre les gouvernements français et suisse.

Il n'est pas douteux[1] que cette neutralisation a été le prix obtenu par le roi de Sardaigne en échange de la cession de plusieurs communes à Genève. Les Etats du roi de Sardaigne étant séparés de la Savoie par les Alpes, le roi avait donc avantage à ce que la défense en fût assurée par un traité de neutralité, et au besoin par l'armée suisse. Cette neutralité est un avantage pour le roi de Sardaigne, auquel la France a succédé en ce qui concerne la Savoie. Elle n'est pas un avantage pour la Suisse, qui ne peut donc pas l'invoquer en sa faveur. Il importe peu que le traité d'annexion de la Savoie, en 1860, contienne dans son article 2, des réserves à ce sujet. Un traité fait pour une situation politique et géographique déterminée ne peut survivre à l'anéantissement de cette situation. Organisée pour une Savoie séparée par les Alpes de sa capitale, la situation prévue par le traité de 1815 est renversée, puisque la Savoie est jointe à la France. La cause n'existe plus, l'effet est anéanti. Et c'est une situation absurde que celle d'un pays neutre dont les hommes sont belligérants. Du reste, si le traité de 1815, en tant qu'il concerne la Savoie, a survécu à l'annexion de la Savoie à la France, il faut alors le prendre tout entier, tel qu'il est. Or, l'article 8 du traité du 20 mai 1815 et l'article 92 de l'acte final du Congrès de Vienne autorisent, en ce cas, la France, comme ils autorisaient le roi de Sardaigne, à retirer les troupes de la Savoie neutralisée *par le Valais, si cela devient nécessaire*. A ce sujet, les enseignements de la guerre sont précieux : on sait que la France a dû envoyer d'urgence des troupes en Italie, à un certain moment de la guerre, et que le trafic civil du Mont-Cenis a dû être suspendu alors. Supposons l'Italie alliée de la France dès le début, et plaçons ces évènements au commencement de la guerre : voilà réalisé exactement, *à la lettre*, sans contestation possible, le cas prévu par l'article 8, et la France autorisée à envoyer les soldats de la zone neutralisée en Italie, par le Simplon ou le Grand Saint-Bernard. Est-ce à cette étrange *servitude* que la Suisse tenait, quand elle a réservé ses « droits » sur la zone neutralisée, le 4 août 1914? Pour nous, l'anéantissement de la situation politique pour laquelle avait été faite la neutralisation a anéanti neutralisation et servitude de passage. L'idée d'une servitude de passage militaire, de France en Suisse, est absurde, autant, *mais pas plus*, que celle de la neutralisation d'un territoire français. Inversement, si la neutralisation subsiste, *la servitude de passage subsiste*. Le traité de paix prévoit l'abrogation de cette neutralité.

La question intéresse le Rhône navigable. Il faut que la

1. V. à la Bibliographie les ouvrages de MM. F. Marullaz et Ferrero.

France, en temps de guerre, puisse défendre librement et utiliser sur tout son parcours cette grande artère fluviale.

91. **Organes divers préparant les accords franco-suisses.** — Actuellement, de louables efforts sont faits pour préparer les divers accords franco-suisses qui sont nécessaires en vue de l'aménagement du Haut-Rhône. Un organisme, qui a déjà rendu et qui rendra les plus précieux services, est la Chambre de commerce française de Genève. Dès le 20 mai 1909, cette Chambre de commerce invitait toutes les Chambres de commerce de France, d'Algérie et de Tunisie à répondre à l'appel du 2 décembre 1908 de la Chambre de commerce de Nîmes, proposant la création de la voie navigable Marseille-Lyon-Genève, en insistant sur l'importance que présenterait cette voie navigable pour la France entière, et non pas seulement pour le sud-est de la France. Le 25 novembre 1911, sur le rapport de M. Georges Autran, ingénieur, elle proposait la création d'un Comité franco-suisse du Haut-Rhône, ayant pour objet de préparer l'entente internationale nécessaire à la réalisation de la voie navigable de Lyon-Genève par le Rhône ou par des canaux latéraux à ce fleuve, prendre connaissance des projets, coordonner les études et les recherches, concilier les intérêts du captage de la force hydraulique et ceux de la navigation, servir d'intermédiaire entre les diverses associations et les deux Etats riverains. Le comité ne tarda pas à être fondé, et donna, depuis lors, de nombreuses preuves de son activité. Notamment, le 26 septembre 1917, il publia une étude très complète du sujet, et donna un avis précis et très étudié sur de nombreuses questions que nous retrouverons. La Chambre de commerce française de Genève et le Comité franco-suisse travaillent en jonction étroite avec les Chambres de commerce françaises, dont nous verrons plus loin l'action importante.

A côté de cet organisme français en Suisse, et de cet organisme franco-suisse, il existe, en Suisse, plusieurs groupements qui s'occupent activement de la question du Rhône navigable. C'est ainsi que s'est constituée « l'Association romande pour la navigation intérieure ». Le 15 avril 1909 se constitua, d'accord avec l'Association romande, un « Syndicat suisse pour l'Etude de la voie navigable du Rhône au Rhin », qui devint « l'Association suisse pour la navigation du Rhône au Rhin », dont nous avons parlé, et qui a organisé un certain nombre de sections : section de l'*Ost Schweiz*, section de la Chaux-de-Fonds et du Locle, section d'Estavayer, section Genevoise, section du Valais, section Vaudoise, section de Neuchâtel, section Bernoise, section Soleuroise, section Fribourgeoise, sans doute d'autres encore.

Ces groupements, ces initiatives privées sont, non pas utiles, mais indispensables. Il ne s'y rencontre pas uniquement des élus du pays et des fonctionnaires. Ceux-ci, même lorsqu'ils sont remplis de dévouement, d'intelligence, de compétence, ce qui n'est pas toujours le cas, ne peuvent pas voir, comme les personnes indépendantes, quels sont les besoins, les tendances, les intérêts privés dont l'ensemble représente en grande partie l'intérêt public. Les personnes qui constituent ces associations sont désintéressées, ou, quand elles sont intéressées, c'est qu'il y a en jeu un intérêt économique qui est important pour l'Etat. Le rôle de l'Etat doit consister à faciliter leur tâche, à collaborer avec elles, et, quand leur travail est fait, à l'examiner, à s'emparer de leurs idées, ce qu'elles sont les premières à désirer, et, après contrôle, à exécuter ce qui est d'intérêt général. Normalement, tout ce que ces associations présenteront sera d'intérêt général. L'Etat aura à examiner, du reste, la question financière. Il pourra laisser à la charge des intérêts privés tout ou partie des dépenses, selon les cas.

Malheureusement, l'Etat, jusqu'à présent, n'aime guère les initiatives privées. Les administrations et les fonctionnaires de l'Etat veulent tout faire par eux-mêmes. Nous ne voulons pas dire, comme beaucoup le prétendent, que tout ce que l'Etat fait est mal fait. Mais nous constatons, avec regret, que l'Etat ne voit que les objections toutes les fois qu'un projet lui est présenté par un particulier.

Par exemple, en France, le Conseil général des Ponts et Chaussées repoussait l'idée, exprimée par des personnes sans caractère officiel, d'une voie bien aménagée du Rhône au Rhin, en se basant sur ce que la distance Rotterdam-Strasbourg était en tous cas inférieure à la distance Marseille-Strasbourg. C'est ne voir qu'un très petit côté de la question, c'est ignorer le rôle que peut jouer Marseille en reprenant sa maîtrise pour le commerce de la Méditerranée et de l'Extrême-Orient ; c'est ignorer ce que la guerre nous a appris, qu'il faut faire une politique commerciale offensive, si l'on ne veut pas être réduit à néant par une défensive stérile.

QUATRIÈME PARTIE

L'AMÉNAGEMENT DU RHONE AVANTAGES POUR LE COMMERCE ET L'INDUSTRIE EN FRANCE

CHAPITRE XII

NAVIGATION. LE RHONE NAVIGABLE

SECTION I. — CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

92. **Double intérêt, international et national, présenté par le Rhône aménagé.** — Alors que nos voies navigables françaises sont en général des voies d'intérêt national, nous venons de constater que le Rhône, relié au Rhin par le canal actuel de Montbéliard amélioré, et par la future voie de Neuchâtel, constituera une grande voie internationale de transit et de commerce extérieur, alors précisément qu'une partie importante de son commerce de transit normal échappe à la France et que le commerce extérieur est insuffisant; en outre, avec cette voie nouvelle, Marseille deviendra un port de pénétration, non seulement pour la France, mais pour la Suisse, et au-delà de la Suisse.

Cet intérêt international du Rhône aménagé ne doit pas faire oublier l'intérêt qu'il présentera aussi pour la France elle-même et pour son commerce intérieur. La puissance commerciale d'une nation doit être soigneusement maintenue; c'est une question de vie ou de mort pour elle. Le chemin de fer, qui, du reste, travaillera de plus en plus, est devenu insuffisant. Il y a des marchandises dont le transport n'est pas pressé, et qui ne font qu'encombrer les wagons; le prix de leur transport, si bas que les compagnies de chemins de fer l'aient mis, est encore trop élevé; il faut les dégrever davantage; les voies navigables intérieures en sont le moyen.

Les diverses nations l'ont compris, et nombreuses sont celles qui ont fait à cet égard de grands efforts : Etats-Unis, Angle-

terre, Belgique, Allemagne, Hollande, Autriche. La France a elle-même déjà fait un bon effort depuis 1878, et, plus récemment, avec le programme Baudin. La Suisse est restée jusqu'à présent en dehors de ce mouvement, mais s'apprête à y entrer. Elle a raison, car, avec un grand réseau navigable européen construit en dehors d'elle, elle risque de perdre le bénéfice du transit et de voir diminuer son commerce extérieur.

On peut se demander si vraiment le Rhône navigable constituera une voie utile. Les chemins de fer ne suffisent-ils pas à assurer le trafic actuel? Faut-il donc dépenser les millions par centaines alors que nous avons des moyens de transports suffisants? La réponse est facile; il suffit de citer des exemples: à Paris, l'insuffisance des moyens de transport des personnes a imposé la construction du Métropolitain; or, très rapidement, la circulation a été augmentée de telle sorte qu'à certaines heures et à certains jours, il y a de nouveau encombrement. Sans prétendre que les bateaux seront pressés sur le Rhône comme les voyageurs dans le métropolitain, il faut bien rappeler encore ce qu'est devenu le trafic du Rhin, qui était insignifiant avant qu'on eût aménagé son lit, alors que, cependant, à cette époque, il n'existait pas de voie ferrée concurrente. Le développement prodigieux des chemins de fer est là pour démontrer que les moyens de transports créent des besoins de transports croissants.

Comme le fait observer M. Mähl, dans une conférence qu'il faisait à Genève en 1909, la navigation incite aux bas prix de vente, car la voie ferrée facilite le fractionnement des marchandises, tandis que la voie d'eau se prête mieux au transport des quantités massives, les marchandises transportées rendant un bénéfice global suffisant, même s'il est faible pour l'unité de quantité.

La facilité donnée au commerce par le Rhône navigable créera sans doute de nouveaux courants économiques, fera naître de nouveaux besoins commerciaux, de telle sorte que le danger est, non pas que la nouvelle voie reste inemployée, mais peut-être qu'elle soit insuffisante. On n'a pas oublié que Thiers, ministre des travaux publics, revenant d'Angleterre où il avait vu le chemin de fer de Liverpool à Manchester, affirmait que les chemins de fer ne pourraient s'appliquer à de grandes lignes de communication. Il accordait seulement que « les chemins de fer présentent quelques avantages pour le transport des voyageurs, en tant que l'usage en est limité au service de certaines lignes fort courtes, aboutissant à de grandes villes comme Paris. » Ne tombons pas dans de semblables erreurs à propos des voies navigables intérieures.

93. **Intérêt de l'Etat à encourager l'industrie et le commerce. Méconnaissance trop fréquente de cette règle.** — Dans un remarquable rapport présenté le 22 avril 1909 au Conseil général de l'Isère, à propos du projet de canal latéral au Rhône, les auteurs de ce rapport insistaient sur ce que le mouvement commercial de la France est stationnaire, ou presque; la France qui, en 1874, tenait le deuxième rang pour les exportations, n'avait plus que le quatrième, et était près de le perdre au profit des Pays-Bas; sa marine marchande était passée au sixième rang. Ils insistaient sur ceci « qu'il est avéré aujourd'hui qu'un grand port moderne ne peut vivre et prospérer qu'à la condition d'avoir derrière lui un hinterland desservi par des voies d'eau aussi loin qu'il est possible; que l'accroissement des ports du nord, Anvers, Rotterdam et Hambourg n'est dû qu'à cela. »

Et la question intéresse non seulement la prospérité des commerçants et industriels français; elle intéresse directement l'Etat lui-même. Dans l'introduction qu'il a faite à l'ouvrage de M. Paul Léon, Pierre Baudin fait observer que l'œuvre budgétaire est liée, non à telle ou telle réforme de l'impôt, mais à l'œuvre économique même du pays. « Pour procurer des ressources nouvelles et croissantes *au budget*, il n'est d'autre moyen que de procurer des ressources nouvelles *au pays*. » Il répète, en termes différents, qu'une ascension de la prospérité générale donne aux capitalistes un profit suffisant, aux travailleurs des salaires plus élevés, à l'Etat une matière imposable plus abondante. La question vaut la peine d'être prise en considération, quand on pense aux budgets qui suivront la guerre, et que ne pouvait prévoir Pierre Baudin.

M. Herriot, qui connaît par expérience toutes les difficultés d'une grande administration, ayant été ministre et étant maire de Lyon, disait : « Vous savez, il arrive quelquefois « que, quand les pouvoirs civils, des administrateurs de ville, « des particuliers demandent la réalisation d'un grand projet, « le premier mot qu'on leur répond est celui-ci : « C'est impos- « sible et sans intérêt. » Il ne faut pas alors s'en étonner. Au « bout d'un certain temps, on prend une certaine philosophie « qui vous encourage à continuer quand même vos travaux....» « En vérité, on ne crée rien sans un peu d'imagination, sans « beaucoup d'imagination, car c'est l'imagination qui prend « hypothèque sur l'avenir. Il est des gens qui viennent avec « leurs règles et leurs compas mesurer au centimètre les cir- « constances du temps présent pour savoir si tel projet, exac- « tement à l'heure où on le discute, peut donner tout ce qu'on « peut en attendre. Ce sont ceux-là qui se trompent contre « ceux qui voient plus loin et plus haut. »

Et M. Jean Maître, ingénieur au corps des Mines, Conseiller général du Haut-Rhin, écrit : « De tous les grands travaux « dont l'exécution s'impose après la guerre, aucun ne peut se « comparer en importance à la mise en valeur de la grande « voie navigable du Rhône, de Marseille à Lyon, et de là à « Genève d'un côté, à Bâle et Strasbourg de l'autre. Cette « œuvre est appelée à jouer, dans notre prospérité nationale, « un rôle immense, dont le grand public ne se rend pas encore « suffisamment compte....

« C'est donc un travail d'une nature absolument exception- « nelle qui doit primer de loin tous les autres. »

Nous allons essayer de justifier ces affirmations, émanant de bouches ou de plumes autorisées. La guerre les a déjà justifiées. De quelle utilité n'eût pas été, pour les transports de troupes et de matériel et pour le ravitaillement civil et militaire, un bon réseau navigable intérieur. Auparavant nous analyserons les objections, car il y a des objections.

94. **Objection à l'aménagement du Rhône. Infériorité des canaux par rapport aux chemins de fer.** — Ces objections ne consistent pas précisément à prétendre que l'ouverture de nouvelles voies soit inutile, du moins quand les faits ou une enquête en ont démontré l'utilité. Il n'y a plus guère que l'ancien ministre, dont nous avons déjà parlé[1], qui ait prétendu que la France n'avait pas intérêt à créer de nouvelles voies d'accès vers l'étranger, parce que c'est l'étranger qui en profiterait. Encore faudrait-il, pour poser ainsi la question, être bien certain que les importations ne sont pas aussi utiles que les exportations. Pour nous, nous pensons que le bon sens les juge indispensables les unes comme les autres.

C'est au sujet de la comparaison entre la voie de fer et la voie d'eau que l'objection est soulevée. Vers 1878, lorsqu'il s'agissait du grand programme de canaux et de chemins de fer, puis en 1903, à l'époque où fut votée la nouvelle loi sur les voies navigables, les canaux avaient toutes les faveurs des économistes et du public. Par contre, en Allemagne, leur utilité était discutée, et les seigneurs ou propriétaires terriens, les agrariens, devançant le ministre dont nous parlions, leur reprochaient d'être la porte d'invasion des céréales étrangères. On s'élevait, en outre, contre la faveur dont jouissaient les voies navigables d'être, dans une certaine mesure, exemptes de péage, et on leur reprochait d'être onéreuses pour l'État.

1. *Suprà*, n° 77.

En France, en 1901, M. Colson[1] défendait le chemin de fer et critiquait les canaux. Pour lui, ceux-ci, peu ramifiés, se prêtent mal au commerce intérieur, et favorisent l'entrée des produits étrangers; c'est l'argument des agrairiens allemands. Tout en conseillant d'utiliser les voies d'eau naturelles, M. Colson estime préférable le chemin de fer, quand la voie d'eau est coûteuse à aménager.

Puis, on objecte que les canaux ne permettent que des transports lents, que, dès lors, ce mode de transport est suranné; c'est l'expression de M. Colson; la vie moderne exige que les affaires se « fassent vite. »

On explique aussi que les canaux sont très coûteux, et que, si le prix du transport paraît moins cher qu'avec le chemin de fer, c'est que c'est l'Etat qui paie la différence, et au-delà, avec l'intérêt du prix de construction des canaux.

Enfin, on objecte encore que la voie navigable présente une capacité de trafic inférieure à celle du chemin de fer et que les risques sont plus grands.

Ces objections sont présentées comme des axiomes par M. Jules Henriet, président de la section d'économie politique et de statistique à l'Association française pour l'avancement des Sciences, sous la forme suivante :

« 1° Les travaux de premier établissement par kilomètre « sont plus coûteux sur la voie navigable que sur le chemin de « fer.

2° La voie navigable est presque toujours plus longue que « le chemin de fer.

3° La capacité du trafic de la voie navigable est très infé- « rieure à celle du chemin de fer.

1. *Revue politique et parlementaire*, 21 nov. 1901. — Cf. Colson, *Cours d'Economie Politique*, t. VI, ch. V, § III, B. — M. Colson considère nettement les chemins de fer comme supérieurs aux voies navigables intérieures. Mais, dans sa comparaison, il ne tient pas compte de l'aménagement intégral des fleuves, comprenant le captage de l'énergie hydraulique, ce qui, nous le verrons, peut donner à la navigation des facilités qui introduisent dans le problème une donnée de nature à en changer complètement la solution. M. Colson professe son cours à l'Ecole des ponts et chaussées. Les jeunes ingénieurs qui l'écoutent sont, mieux que les étudiants des Facultés de Droit, disposés à accepter sans protestation la parole du Maître. Peut être y a-t-il là une cause expliquant le peu de sympathie des Ponts et Chaussées pour les voies navigables intérieures. Une discussion contradictoire, où un économiste méritant autant de respect que M. Colson exposerait une thèse différente de la sienne, pourrait être des plus utiles à l'Etat. N'oublions pas qu'en 1834, dans le cours de chemins de fer qui venait d'être ouvert à l'Ecole des ponts et chaussées, on préconisait encore la traction par chevaux sur voies ferrées, alors que l'emploi de la locomotive entre Liverpool à Manchester était sorti depuis plusieurs années de la période d'essais.

« 4° La durée des transports et les risques que courent les « marchandises sont beaucoup plus grands sur la voie navi- « gable que sur le chemin de fer.

« 5° Les frais de traction, sur la voie navigable, d'une tonne, « sont, dans la plupart des cas, supérieurs à la traction sur « voie ferrée. Avec des frets de 1 centime à 1 c. 5, l'entreprise « de navigation a souvent de la peine à se tirer d'affaire, tandis « qu'avec 1 centime et demi par tonne et par kilomètre, lors- « qu'il s'agit d'un trafic abondant en pays plat, seule hypo- « thèse où la navigation fluviale puisse subsister, la compagnie « de chemins de fer couvre aisément les frais et dépenses de « ses trains de marchandises. »

Voilà le réquisitoire, écoutons la défense!

95. **Réponse à l'objection.** — Les facilités données par une nouvelle voie aux importations étrangères sont les mêmes pour le chemin de fer que pour les canaux. Il faut fermer le pays par une muraille de Chine, s'il est vrai qu'il faut prohiber les importations. Mais l'argument est faux : les importations sont nécessaires ; si elles nuisent à la production nationale, il peut y avoir lieu d'établir des droits protecteurs, ou, ce qui revient au même, des primes à la production ou à l'exportation. Mais il ne faut pas empêcher la construction de voies internationales, car elles sont aussi utiles pour l'exportation que pour l'importation. En outre, les voies internationales, indépendamment du commerce national, sont des voies de transit, et le commerce de transit est avantageux ; c'est de l'argent qui entre en France sans que rien n'en sorte. Dans la balance des comptes, la France perd beaucoup à faire faire ses transports maritimes en grande partie par l'Angleterre ; l'Angleterre gagne beaucoup à faire les transports d'autres nations. La France gagnera nécessairement à établir des voies de transit international. L'argument des importations est un argument digne d'une caste égoïste, comme celle des agrariens allemands qui ne voient que leur intérêt à vendre leurs produits cher à l'intérieur et au dehors, sans admettre la concurrence de produits étrangers qui abaisserait les prix, à l'avantage du public.

L'argument tiré de la lenteur des transports est faux. Tout ce que l'on peut dire, c'est que certains produits exigent des transports rapides, et que la vitesse est indifférente à d'autres. La poste, les primeurs, les fleurs, la viande, la marée, etc., etc., prendront la voie rapide [1]; la houille, les matériaux de construction, les céréales, etc. n'ont, du moins ordinairement, pas

1. Les bateaux frigorifiques permettent le transport lent de plusieurs de ces produits.



spécialement intérêt à la rapidité. Ces marchandises demandent plutôt le bas prix de transport, et se soucient moins de la vitesse. L'important est qu'elles arrivent régulièrement. Les procédés nouveaux de traction accélèrent et régularisent, du reste, les transports par eau.

L'objection tirée de la longueur de la voie navigable se résout de la même manière. L'important, du moins en général, est que cette voie soit économique.

La capacité inférieure de trafic existe pour les petits canaux. Mais, avec de bonnes écluses, de bons chalands, une bonne traction, l'argument disparaît.

L'augmentation des risques que court la marchandise voyageant par eau est problématique, surtout si l'on songe à la nature des marchandises qui ont intérêt à emprunter la voie d'eau. Les marchandises fragiles ne l'emprunteront pas, et, du reste, les risques paraissent au moins égaux avec les chemins de fer pour les marchandises fragiles, si l'on en juge par les indemnités payées par les compagnies. D'autre part, il ne semble pas que les naufrages de chalands soient bien fréquents.

La question des frais de traction de la tonne kilométrique est à examiner dans chaque cas particulier. En fait, le tarif de 1 c. 5 indiqué par M. Henriet est très rare pour les chemins de fer; le tarif normal de petite vitesse est, en général, notablement plus élevé[1].

La question des frais de premier établissement est la plus importante. C'est encore une question d'espèce; dans chaque cas, il faut examiner si les services attendus justifient la dépense à engager. Il faut remarquer aussi que les frais d'établissement de la voie ne sont pas tout, qu'il faut tenir compte du matériel de transport, qui est peu coûteux, au moins en général, avec la voie navigable. Si l'on tient compte de cet élément, la proportion est peut-être renversée.

Enfin, quand on reproche à la voie navigable d'être intégralement à la charge de l'Etat, on oublie, d'une part, que l'Etat recouvre des impôts sur toute augmentation du commerce, et, d'autre part, que l'Etat, pour un travail particulièrement coûteux, pourrait établir des péages ou concéder à une compagnie l'établissement de la voie, avec le droit de percevoir des péages. Il faudra examiner, quand le moment sera venu, de quelle manière l'Etat diminuera sa dépense ou la supprimera, soit en laissant à la charge d'une compagnie privée la cons-

1. Les tarifs réduits sont en général des tarifs de guerre contre la concurrence. Ils ne doivent guère être lucratifs, sinon les tarifs plus élevés, bien qu'ils correspondent à certains frais supplémentaires, procureraient des bénéfices formidables que l'on n'aperçoit pas.

truction du canal ou l'aménagement du fleuve et en lui abandonnant le bénéfice de l'exploitation, soit en percevant directement des péages, soit en conférant un monopole avec participation aux bénéfices à une compagnie de navigation, soit par tout autre procédé. Il faut, du reste, éviter de diminuer le trafic par des droits excessifs. D'autre part, nous verrons que l'utilisation de la force hydraulique peut permettre de résoudre le problème financier.

En tout cas, il convient d'être plutôt hardi que timide; il y a de quoi être encouragé quand on voit l'exemple du Rhin et des voies navigables d'Allemagne et d'Angleterre et que l'on examine lès projets de ces pays. Il ne faut pas construire trop mesquin; on peut être tenté de penser que des écluses, des ouvrages de dimensions restreintes seraient de nature à empêcher les importations de l'Europe centrale et à favoriser nos exportations. Non, car, indépendamment des mesures de douane ou de police que prendraient les puissances de l'Europe centrale, notamment pour empêcher le transit, il leur suffirait que des chalands plus petits soient construits pour que l'importation en France soit aussi dangereuse, si toutefois elle doit risquer de devenir dangereuse.

Il faut donc faire grand, sans exagération. Il faut, en tout cas, que deux bateaux, d'un type à déterminer, en pleine charge, puissent se croiser au moins en de nombreux points sans ralentir sensiblement la vitesse, et que des écluses ou élévateurs doubles donnent à la voie un débit suffisant.

Ajoutons, et ici c'est M. Colson lui-même qui nous fournit l'argument, qu'avec la voie navigable, toute industrie établie le long de cette voie a sa gare d'embarquement et de débarquement à proximité.

96. **Le triple problème. Navigation. Force hydraulique. Irrigation.** — Une idée, qui a été discutée et qui l'est encore, est celle qui consiste à chercher à résoudre à la fois les trois problèmes de la navigation, du captage de l'énergie hydraulique et de l'irrigation. Cette idée n'a pas été admise par tous. Lorsque, le 30 novembre 1900, fut instituée la commission interministérielle de l'aménagement du Rhône, elle adopta unanimement les conclusions suivantes, sur le rapport de M. l'inspecteur général Barlatier de Mas : « Il y a lieu d'écarter « l'idée de toute solution comportant un canal mixte, destiné à « desservir simultanément les intérêts de la navigation, de « l'agriculture et de l'industrie; chacun de ces intérêts doit être « envisagé séparément. » Pour l'industrie spécialement, la commission décidait ceci : « Il convient de lui laisser le soin « de réaliser la création des forces motrices dont elle peut avoir

« besoin; l'Etat ne doit prendre à cet égard aucune initiative. »

Sans doute, la houille blanche n'était pas, en 1900, ce qu'elle est aujourd'hui; mais c'est une singulière idée que celle de désintéresser l'Etat du captage de l'énergie hydraulique. Aujourd'hui, il s'en désintéresse si peu qu'il prétend en prendre le monopole et lui enlever le caractère d'une affaire privée.

En réalité, tout se tient. Un projet qui préparerait le captage de l'énergie sans prévoir la navigation serait néfaste; nous le verrons à propos du Rhône, section Lyon-Genève. Il en serait de même d'un projet d'aménagement de la navigation qui ne prévoirait pas le captage de l'énergie, quand ce ne serait que pour les manœuvres des écluses et la traction des bateaux. Et il serait infiniment regrettable de faire tous les grands travaux projetés sans organiser l'irrigation, alors que, de cette question dépendent la prospérité ou la misère de toute une population? Les troubles du Midi, en juin 1907, montrent la gravité de la question. Ajoutons que le Rhône navigable favorisera largement l'industrie vinicole du Midi et que le captage de la force hydraulique permettra de résoudre le problème de l'irrigation en donnant l'énergie nécessaire à l'élévation des eaux; de son côté, la production agricole et vinicole améliorée par l'irrigation, et la production industrielle augmentée par le captage de la force augmenteront le trafic de la navigation. C'est une idée bien étrange que celle qui consiste à « envisager séparément les intérêts de la navigation, de l'agriculture et de l'industrie. »

97. **Nouvelle objection. La voie navigable nuit au chemin de fer. Réponse.** — Nous arrivons à l'examen d'une objection qui est de beaucoup la plus importante. Son importance est même telle que, si elle était fondée, il s'ensuivrait que l'établissement d'un réseau complet de voies navigables serait un désastre économique, cela, non seulement en France, mais dans tous les pays qui ont ou créent un réseau complet de voies navigables.

A vrai dire, si l'on examine l'histoire des canaux, l'objection est pressante : le rail a failli tuer le bateau. N'arrivera-t-il pas que des bateaux nouveaux, vastes, relativement rapides, remorqués ou halés par de puissants moyens modernes, ne portent un coup mortel au rail, et que les chemins de fer, qu'il faudra bien conserver pour les postes, pour les messageries urgentes et pour les voyageurs, ne deviennent une affaire ruineuse que l'Etat devra reprendre et continuer à ses frais? Il est permis de se rassurer, même avant d'avoir étudié la question, en rappelant simplement l'admirable prospérité de la Belgique avant la guerre, alors que, dit M. Vidal-Lablache : « Un réseau

« très serré de voies de fer, un système de voies navigables et « de canaux, y desservent une circulation sans égale sur le « continent. » Cependant tout n'est pas dit par là. Cette circulation sans égale est-elle produite par l'abondance des voies de transport, ou a-t-elle nécessité la création de tant de voies? Produits de l'industrie textile et métallurgique, calcaires, houilles, marbres, ardoises, fer, voilà des marchandises qui ont besoin de voies de transport, et qui, inversement, en justifient la création; or, elles abondent en Belgique.

Pour répondre à la question, il faudrait des données précises. Or, nous n'avons pas les précisions complètes qui permettraient de résoudre le problème. Aucun ingénieur, aucun économiste ne peut dire quels seront exactement les résultats d'un grand réseau navigable français, et particulièrement du Rhône navigable. Nous avons le droit d'être optimistes, car, lorsqu'il s'agissait de créer les chemins de fer français, les pessimistes ont eu tort. Thiers déclarait, en 1836, ceci : « Si l'on venait m'assurer qu'on fera en France cinq lieues de chemin de fer par an, je m'en tiendrais pour fort heureux. »

Actuellement, il est certain que le trafic par eau français est plus faible qu'il ne pourrait être. Avant la guerre, le trafic par eau était de 5 à 6 milliards de tonnes kilométriques, le quart du tonnage transporté par voies ferrées. Dans un rapport de M. Fleury au congrès de la Navigation, en 1892, celui-ci déclarait que 70 p. 100 de la recette des chemins de fer était soustraite à la concurrence des canaux et des fleuves, en raison de la nature des marchandises, et de la nécessité d'un transport rapide. La conclusion, c'est que la voie navigable ne fait qu'une faible concurrence à la voie ferrée, et que le réseau navigable, s'il est utile, ne pourra être utile qu'à la condition de se procurer un trafic nouveau, qui ne nuise pas aux chemins de fer. Peut-il se procurer ce trafic? C'est une grave question, c'est presque toute la question.

L'expérience du passé fournit des données : Prenons la voie d'eau de Paris à Mons; de 1880 à 1900, son tonnage a passé de 500 millions à 970 millions de tonnes kilométriques. Pendant ce temps, la ligne ferrée concurrente passait de 683 millions à 990 millions de tonnes kilométriques, soit une augmentation de 45 pour 100. C'est la preuve qu'une nouvelle voie développe le trafic, quand le trafic est développable; ce n'est cependant pas la preuve qu'elle ne peut pas tuer la voie concurrente, dans d'autres conditions. Mais l'exemple que nous venons de citer n'est pas le seul; ainsi, pendant la même période de 1880 à 1900, le trafic de l'Escaut à la mer du Nord a passé de 173 à 430 millions de tonnes kilométriques, et a donc plus que doublé, pendant que celui de la voie ferrée concurrente Lille-Calais-

Dunkerque, a, lui aussi, plus que doublé, passant de 85 à 173 millions de tonnes kilométriques.

Par contre, n'oublions pas que le chemin de fer, à son début, a failli tuer la navigation du Rhône.

Il est permis de dire, avec le bon sens, que la voie navigable est utile si le trafic actuel ou possible est suffisant, et, qu'en ce cas, elle peut développer ou même créer ce trafic. Mais ce n'est pas une solution, c'est une vérité évidente par elle-même. Seule, une enquête économique peut faire connaître si le trafic vraisemblable justifie la création de la nouvelle voie.

Quel est le trafic qui a intérêt à emprunter la voie navigable? On admet volontiers qu'elle est avantageuse, parce qu'elle est économique, pour les marchandises lourdes et de bas prix, c'est-à-dire pour les marchandises de faible densité commerciale. Mais on objecte que les canaux et les fleuves sont mis gratuitement à la disposition de la navigation par l'Etat qui en fait les frais. M. Colson, au congrès de Berne en 1910, remarquait que l'Etat avait dépensé, depuis 1821, 1.600 millions pour les voies navigables. Mais il faut rappeler que, dès avant le rachat de l'Ouest, il avait dépensé, dans une période plus courte, 5.532 millions pour la construction et le rachat des chemins de fer. La question de l'économie du transport par canaux ou par chemins de fer est difficile à résoudre; il faudra cependant la résoudre; en même temps sera résolue la question de savoir si le contribuable a intérêt à la construction des canaux et à l'aménagement des fleuves, car le contribuable paiera la garantie d'intérêts des chemins de fer, si les canaux et fleuves nuisent à ceux-ci.

Pour résoudre le problème de la concurrence des chemins de fer et des canaux, il faudrait pouvoir, avant tout, répartir entre eux le trafic. La réponse à cette question a paru simple à beaucoup; cependant il y a des divergences d'opinion.

La répartition du trafic entre chemins de fer et canaux semblerait devoir se faire tout naturellement. La voie navigable sera empruntée par les matières lourdes et encombrantes, dont la valeur par unité du volume est faible, et qui n'ont pas besoin d'être transportées rapidement. Il est certain qu'il y a eu, après la création des chemins de fer, une fièvre de vitesse qui était inutile. Quand un pays traverse une période paisible, que l'industrie, même sans être stationnaire, progresse régulièrement, même rapidement, il importe peu que la houille, les matériaux de construction, bien d'autres marchandises encore, arrivent en huit jours ou en deux mois. L'essentiel est que ces marchandises arrivent régulièrement. La voie d'eau se chargera de leur transport, et laissera à la voie ferrée le trafic des marchandises coûteuses ou demandant un transport rapide, qui

profiteront dès lors de cette facilité qui leur sera donnée, puisqu'elles ne seront pas en concurrence avec les matières lourdes et lentes qui encombrent les quais et les wagons. Cette répartition de trafic peut même créer des industries par les facilités qu'elle donne; ainsi, M. le commandant Le Vallois expliquait à Genève, en 1907, que, par le Rhône navigable, un trafic nouveau pourrait être créé; les minerais de fer d'Algérie, de Tunisie, du Maroc, pourraient être envoyés en Suisse, où la houille blanche inutilisée pourrait être employée à faire de l'électrométallurgie, dont les produits seraient acheminés par voie d'eau ou de fer, suivant leur nature.

Voilà qui semble tout naturel. La réalité est cependant différente : M. Paul Léon relève, en 1903, qu'un chaland de 2.040 tonnes de jauge venant de Rotterdam avait débarqué à Mannheim 10 tonneaux d'huile, un lot de planches, 5 barils de boyaux, 5 barils d'ammoniaque, 100 balles de riz, 25 de cannelle, 284 de levure de bière, 20 de fil de coton, et, ensuite, dans d'autres ports[1], de nombreuses autres marchandises, dont la plus grande partie semblerait devoir emprunter la voie ferrée.

Au fond, tout cela ne prouve rien. Une marchandise prendra la voie de fer ou la voie navigable suivant que, dans chaque cas, elle y aura intérêt. Les statistiques montreront plus tard quelle voie sera préférée, sur telle ligne, dans tel pays, à telle époque et l'on pourra en déduire des conséquences économiques intéressantes. Ce qu'il faut, c'est que les voies répondent à un véritable besoin économique, que les voies d'eau et de fer concurrentes soient toutes deux utiles. Il ne faut pas, dans ce domaine, consulter les statistiques du passé, qui donneront toujours des résultats défavorables. Il ne faut pas dire « nous vivions ainsi, nous pouvons continuer à vivre ainsi ». Non, il faut rechercher si, dans l'avenir, il y a des chances d'augmentation de trafic. L'histoire des chemins de fer et de la navigation maritime à vapeur est là pour donner une réponse affirmative. S'il en est ainsi, les voies navigables ne nuiront pas aux chemins de fer, sinon, peut-être, momentanément.

Ajoutons que, si la voie navigable et le chemin de fer se font concurrence, ce n'est pas toujours une raison pour qu'ils se détruisent l'un l'autre. La concurrence peut se traduire par un bon bénéfice pour tous deux, ainsi que par une réduction de prix pour les commerçants, et, par suite, pour le public, puisque le prix de revient de la marchandise sera dégrevé

1. Paul Léon : *Fleuves, canaux et chemins de fer*, p. 200. Il est surprenant de voir ce chaland, après avoir passé à Mannheim, aller débarquer des marchandises à Karlsruhe, sur le Rhin, et d'autres à Heilbronn, sur le Neckar.



d'une partie des frais de transport. Cependant, l'idée que le chemin de fer et la voie navigable peuvent coopérer, soit par un accord amiable, soit par une répartition automatique des transports, a été discutée. En Allemagne, il y a toujours eu antagonisme et guerre de tarifs partout où les deux voies sont parallèles. Le fait s'est produit pour les chemins de fer rhénans. Il a donc semblé que la concurrence nuisait aux deux voies. Or, cette guerre de tarifs a produit de bons résultats pour tout le monde : de 1850 à 1870, tandis que le Rhin triplait son tonnage, les compagnies de chemins de fer augmentaient le leur vingt-cinq fois ; de 1865 à 1879, elles accroissaient leur trafic de 183 p. 100, et les compagnies de navigation les plus prospères de 35 p. 100.

Les compagnies de navigation tirèrent, de cette concurrence, cet avantage supplémentaire qu'elles furent contraintes de perfectionner leur matériel et d'améliorer le Rhin.

Malgré la concurrence, les deux moyens de transport ne se sont pas porté de coups mortels, et même ont prospéré tous deux, parce que l'Etat prussien, possesseur des deux voies, voie ferrée et voie navigable, les traita en « sœurs de naissance égale » selon l'expression d'un ministre de ce pays.

En tous cas, pour le Rhône, il y a un argument pressant en faveur de l'idée que son aménagement nuira moins que tout autre aux voies ferrées. Nous avons dit qu'une notable partie du trafic du Rhin, celui tout au moins en provenance de la Méditerranée et de Suez, reviendrait au Rhône quand il serait aménagé et joint au Rhin par une bonne voie. Ce trafic sera purement et simplement pris au Rhin et ajouté aux transports français.

En outre, ce que nous avons dit de la Suisse s'applique au Dauphiné, aux deux Savoies, à l'Ain ; il y a là des trésors de houille blanche ; il s'y établira des industries nouvelles quand elles auront à leur disposition une bonne voie économique. Par exemple, on pourra y faire l'électrométallurgie du fer, avec les minerais du nord-africain ; voici un grand trafic pour le Rhône, sans que les chemins de fer y perdent rien.

L'exemple des chemins de fer est là ; leur développement a été prodigieux ; le besoin d'un transport rapide a créé un organe ; mais cet organe a développé formidablement le besoin. N'en sera-t-il pas de même pour un grand réseau de transports économiques par voies navigables intérieures ?

Les chemins de fer nous donnent encore un autre exemple. Une voie concurrente nuit sans doute à l'autre ; mais l'autre finit par reprendre sa position : malgré le Gothard, la ligne de Culoz à Modane a eu, en 1902, un tonnage kilométrique de 56.129.149 tonnes kilométriques, résultat supérieur à tous ceux

des années précédentes. Ici, on peut dire que la voie concurrente a nui à l'autre, mais seulement en diminuant partiellement ses espérances d'accroître son trafic.

Enfin, il y a un terrain de conciliation. Le réseau des canaux sera toujours forcément moins serré que celui des chemins de fer; de nombreuses localités resteront desservies par chemins de fer seulement. Si un bon réseau navigable amène un trafic intense, certaines lignes de fer en profiteront. Un raisonnement de ce genre fut admis, pour les chemins de fer, en 1859, lors des *conventions de Franqueville*, quand on admit la clause du *déversoir*, aux termes de laquelle la garantie d'intérêt ne fonctionnerait en faveur du nouveau réseau que si l'ancien réseau des grandes lignes ne rendait pas un bénéfice déterminé, cela précisément parce que les voies secondaires devaient grossir le trafic des artères principales. De même, il semble bien qu'en Belgique et en Allemagne, les voies navigables, si elles font concurrence aux chemins de fer pour les lignes parallèles, leur apportent du trafic pour les lignes divergentes.

Au point de vue social, il peut y avoir avantage, en créant des voies fluviales, à éviter l'exécution de travaux dispendieux; ainsi, le Rhône aménagé peut dispenser le P.-L.-M. de réaliser son vaste et coûteux programme de Lyon à Marseille : électrification de la traction et quadruplement des voies. L'aménagement du fleuve peut encore lui donner le moyen d'électrifier les lignes actuelles, et cela à bon compte. Car les lignes actuelles du P.-L.-M. sont surchargées; en 1906, le directeur général de la Compagnie déclarait que, le Rhône étant inaccessible à cause de la sécheresse, 20.000 tonnes en souffrance à Beaucaire et à Saint-Louis-du-Rhône ne pouvaient prendre le chemin de fer, faute de matériel, et surtout à cause de l'encombrement des voies.

Enfin, rien n'empêche que les compagnies de chemins de fer ne soient autorisées à participer, financièrement ou matériellement, à la création des voies navigables. La conciliation serait alors complète, le trafic réparti d'accord entre tous; en outre, les bénéfices réalisés sur les voies d'eau compenseraient en partie les pertes venant de la concurrence, tout en procurant au public un abaissement du prix des transports.

Il est donc permis de prévoir un mariage de raison entre les voies ferrées et les voies navigables. Ce sera même, peut-on dire, un nouveau mariage après divorce. En effet, à l'époque où les compagnies de chemins de fer, éparses, cherchaient un trafic, elles avaient intérêt à être soudées aux voies navigables par des ports de transbordement; c'est ce qui amena la création des ports de transbordements de Lyon-Perrache (1830),

Givors (1831) et Beaucaire (1833), celui-ci formant le débouché des houillères du Gard. Ensuite, lors de la fusion des compagnies, les chemins de fer grandirent; ils devinrent les rivaux des voies navigables, puis les écrasèrent. La séparation se fit, les chemins de fer évitèrent de donner aux voies navigables des facilités, et le raccordement perdit toute importance.

Aujourd'hui, la situation est inverse; les voies navigables, mieux aménagées, avec une navigation et une traction modernisées, deviennent à leur tour rivales des chemins de fer; ce sont ceux-ci qui vont avoir, de nouveau, besoin du raccordement, dont les voies navigables, de leur côté, ne peuvent se passer. Il y aura économie sociale par la suppression de l'antique camionnage tel qu'il existe à Beaucaire où la jonction des deux voies se fait par charrettes, et à Roanne, à Auxerre, à Montereau, à Reims, à Amiens, etc. Tout le monde y a intérêt, sauf les camionneurs; mais, vraiment, le camionnage est-il acceptable, quand il s'agit des grands trafics sur de longues distances?

Le législateur a compris que la jonction des voies de fer et des voies navigables s'impose : une loi du 3 décembre 1908 donne à l'Etat le droit d'imposer aux compagnies de chemins de fer la création de raccordements, sauf à les indemniser pour le préjudice qui en résulterait pour elles. Souhaitons que cette loi soit rarement appliquée, non pas comme M. Colson qui juge le raccordement plus nuisible qu'utile, mais parce que l'intérêt bien entendu des compagnies de chemins de fer les amènera à faire volontairement ces raccordements.

Section II. — ORGANES FRANÇAIS CRÉÉS EN VUE DE L'AMÉNAGEMENT DU RHONE

98. **Organes officiels. Organisations créées spécialement pour le Rhône.** — En matière de voies navigables, comme en matière de chemins de fer, il faut une organisation sérieuse et prévoyante. Il y a deux écueils à éviter; le premier est celui d'une centralisation excessive, comme celle qui fait de Paris le centre d'aboutissement de presque tous les chemins de fer, alors que nous manquons de lignes transversales. Le deuxième est celui d'une politique de clocher qui fait que chaque membre du parlement exige d'un gouvernement, démuni de pouvoirs et de moyens d'action suffisants, des lignes locales, des chemins de fer locaux, des gares locales, des voies navigables locales, sans plan d'ensemble, sans raccordement, créant ainsi une œuvre mort-née.

Ces deux dangers sont connus. Plusieurs cherchent le remède.

Quelques-uns, notamment M. Clémentel et M. Hennessy, pensent le trouver dans l'organisation de régions économiques ou de groupements administratifs différents de ce qui existe actuellement. Souhaitons que leurs efforts aboutissent à un résultat utile. Souhaitons surtout qu'ils arrivent à mettre à leur place les hommes de valeur, et à écraser ceux des politiciens qui ne cherchent que leur intérêt personnel.

Quelle que soit l'organisation politique et administrative du pays, un plan d'ensemble des grands travaux peut être élaboré à la condition que le gouvernement ait la possibilité de faire une œuvre durable, sans être entravé par des assemblées songeant plus aux questions de politique pure et aux questions de personnes qu'à celles qui intéressent l'avenir du pays.

A vrai dire, l'Etat s'est préoccupé déjà sérieusement de la question des canaux et de celle du Rhône. Il en a donné la preuve avec les grands programmes Freycinet et Baudin et en faisant voter la loi de 1878 relative au Rhône. De plus, le 30 novembre 1900, le gouvernement fit un effort utile en organisant une commission interministérielle de l'aménagement du Rhône. Nous avons dit que cette commission a eu le tort de repousser l'idée d'une solution conciliant les intérêts de la navigation, de l'industrie et de l'agriculture. Si elle existe encore, espérons qu'elle sera mieux inspirée par la suite.

En outre, une commission interparlementaire, réunissant plus de cent députés et sénateurs, s'occupe aussi de l'aménagement du Rhône. Le 26 janvier 1917, M. Herriot, ministre des travaux publics, réunissait les Parlementaires représentant l'Ain et la Haute-Savoie, pour examiner la question du Haut-Rhône. M. Crolard, député de la Haute-Savoie, a pu fournir de précieux renseignements, grâce à ses connaissances d'ingénieur des Arts et Manufactures.

Les Conseils généraux des départements intéressés, Ain, Haute-Savoie, Isère, Rhône, Gard, Bouches-du-Rhône, etc., se sont occupés de la question. Citons les remarquables délibérations du Conseil général de l'Isère en date des 22 avril 1909, 12 mai 1910, 22 août 1913, et surtout celle du 21 août 1918, les délibérations du Conseil général de l'Ain en date des 18 mai 1914, 18 août 1915, celle du Conseil général de la Savoie en date du 17 avril 1917.

99. **La Commission interdépartementale de l'Aménagement du Rhône.** – Mais la question du Rhône dépasse de beaucoup les intérêts de tel ou tel département. C'est, nous l'avons dit, une question nationale, et même internationale, comme toutes les questions qui touchent aux grandes voies commerciales. Aussi l'action d'un Conseil général est-elle forcé-



ment trop limitée et insuffisante. C'est l'Etat qui, seul, peut avoir la hauteur de vue nécessaire pour envisager une telle œuvre; nous verrons que les administrations de l'Etat ne paraissent pas avoir toujours compris l'importance de la question. Toutefois, bien qu'il s'agisse d'une question nationale, les régions traversées par la nouvelle voie projetée s'intéressent, naturellement, d'une manière toute particulière à sa création. C'est ce que comprit, avec une grande largeur de vues, M. Gourju, ancien sénateur, conseiller général du Rhône qui, dès le 1er septembre 1899, proposa avec succès à son Conseil général de constituer entre les onze départements traversés une Commission interdépartementale organisée conformément aux dispositions de la loi du 10 août 1871. Après de laborieuses négociations, la Commission fut constituée. Elle tint sa première séance le 2 février 1901. Depuis lors, son activité ne se ralentit point, et elle tint ses assises tantôt dans une ville, tantôt dans une autre, au chef-lieu de l'un des départements intéressés.

Comme il était très difficile de réunir tous les membres, qui étaient disséminés sur une distance de 500 kilomètres, une sous-commission composée de onze membres, soit un membre par département, fut constituée.

Les deux organes fonctionnèrent avec la plus grande régularité. Nous retrouverons, quand il sera utile, les vœux que formula cette commission.

Ses travaux sont imprimés à la suite de chaque séance. La lecture des procès-verbaux montre avec quelle intelligence et quelle activité travaillent ses membres, et particulièrement MM. Gourju et Herriot, pour ne citer que ceux dont nous avons eu nécessairement à parler déjà.

Malheureusement, la tâche est difficile. On croit toucher au but quand il s'écarte soudain. Ainsi, M. Herriot, ministre des travaux publics, venait de prendre certaines mesures propres à acheminer la question du Rhône vers une solution pratique, quand la chute du Cabinet arrêta net l'affaire. C'est avec de semblables pratiques politiques que tout effort est condamné à la stérilité. Il est impossible de travailler sérieusement avec de telles méthodes, qui donnent des résultats lamentables : par exemple, quand on eut fait, de 1880 à 1898, une dépense de 100 millions pour le canal de la Marne à la Saône, les travaux furent soudain arrêtés et tombèrent en ruine, de sorte qu'il fallut *refaire* ensuite toutes les parties ruinées.

D'autres difficultés entravèrent aussi l'œuvre de la Commission interdépartementale : Elle s'était réunie le 2 juin 1918 et avait fait appel au concours éclairé et dévoué de quelques hommes compétents, économistes, géographes, ingénieurs; en

outre, elle avait convoqué diverses personnalités appartenant aux milieux industriels ou politiques de Paris, Genève et Lausanne, villes intéressées à la question. Or, trois parlementaires, membres de la commission, firent observer que la loi de 1871 décidait que, seuls, les membres de la Commission devaient assister à la séance. C'était peut-être exact théoriquement; c'était regrettable pratiquement; du reste, il était évident que, seuls, les membres avaient le droit de voter. Ces personnages politiques oubliaient que rien n'empêche, avec la liberté des réunions publiques, de faire précéder une séance non publique d'une réunion publique ou privée, à laquelle il serait fort utile de convoquer des « compétences ». La Commission, elle-même, a le droit d'entendre des témoins ou des experts sans avoir à suivre aucune règle spéciale de procédure. Elle peut les convoquer et les entendre quand il lui plaît, même pendant toute la séance. L'incident a été vigoureusement relevé[1].

Le 9 novembre 1918, la Commission interdépartementale a décidé ce qui suit :

1° La création d'un service particulier d'études dépendant de la section permanente, services qui seront installés à Lyon.

2° De demander à l'Etat la création, à Lyon, d'un service technique officiel d'études de l'aménagement du Rhône, au triple point de vue de la navigation, de l'irrigation et des forces motrices.

3° L'acceptation de l'adhésion, conformément aux délibérations de leurs conseils généraux, des départements du Haut-Rhin et de la Côte-d'Or, à la Commission interdépartementale pour l'aménagement du Rhône.

4° L'envoi d'un appel aux départements compris dans le périmètre économique du Rhône, pour qu'ils adhèrent à la Commission interdépartementale.

5° L'envoi à l'Office des transports des Chambres de commerce du Sud-Est d'une proposition tendant à la représentation de ces dernières au sein de la section permanente.

6° La désignation de MM. Léon Perrier et Herriot pour représenter la Commission interdépartementale à la Commission centrale d'aménagement du Rhône constituée au Ministère des travaux publics.

7° Il a enfin été décidé que la section permanente ferait connaître dans les délais les plus rapprochés au Gouvernement les solutions préconisées par elle.

La Commission se réunit de nouveau les 1er et 2 juin 1919.

1. *Outillage National*, 9 juin 1918 « Les petites Mares et le Rhône », article de M. Marius Richard.



100. **Chambres de commerce. Organisations privées. Office des transports.** — Les Chambres de commerce et les organisations privées ont fait preuve d'une grande activité. La Chambre de commerce de Lyon a montré constamment l'intérêt qu'elle prenait à la question de l'aménagement du Rhône. Lyon est, en effet, particulièrement intéressé à la question, car le port de Lyon peut devenir un port fluvial de bifurcation à quatre directions : Saône, Rhône vers le Sud, Haut-Rhône vers Genève, et jonction à la Loire. La Chambre de commerce de Lyon, les 31 mai et 4 juin 1899, prit l'initiative de grouper les 27 Chambres de commerce du Sud-Est, pour organiser une œuvre d'ensemble. Cette œuvre fut fondée à frais communs; elle prit le nom d' « Office des transports du Sud-Est », qui fut présidé successivement par M. René Tavernier, aujourd'hui inspecteur général au Ministère de l'agriculture, puis par M. de Dumas. Les chambres de commerce ont renvoyé l'étude de la question du Rhône à cet Office des transports.

Nous ne pouvons pas citer toutes les délibérations des chambres de commerce sur la question. Nous nous bornerons à en rappeler quelques-unes. Le 2 décembre 1908, la Chambre de commerce de Nîmes adressa un appel à toutes les Chambres de commerce de France et d'Algérie, pour créer un comité central d'étude et d'action, en faisant observer que l'Office des transports, si utile qu'il soit, ne représentait pas toutes les Chambres de commerce intéressées, et qu'il n'avait pour mandat que de s'occuper de la navigation, alors qu'il s'agit aussi de l'industrie et de l'agriculture. Il faut dire, cependant, que, en 1910, l'Office des transports a institué un concours pour l'étude des trois solutions : Navigation, Industrie, Irrigation.

En 1909, la Chambre de commerce de Marseille prit l'initiative d'un concours sur les moyens d'aménager la navigation du Rhône.

Citons encore les délibérations des Chambres de commerce d'Annecy, en 1911, de Villefranche-sur-Saône, en 1905, les délibérations longuement motivées de la Chambre de commerce de Bourg, présidée par M. Martelin, puis par M. Bernier, notamment celle du 25 février 1910.

Il est certain que les Chambres de commerce sont extrêmement utiles pour l'étude de ces grandes questions économiques. Leurs membres sont énergiques, intelligents, désintéressés, et, malgré la variété de leurs professions, ils sont forcément compétents pour toute question qui ouche à leurs intérêts industriels et commerciaux. D'autre part, l'Etat demande habituellement aux chambres de commerce de participer à la dépense des grands travaux; il est donc nécessaire qu'elles soient à même de donner leur avis en toute connaissance de cause.

Mais il faudrait aux Chambres de commerce un organe central. L'Office des transports, très utile, ne représente pas tout l'intérêt national; il faudrait augmenter son importance, et en faire précisément cet organe central demandé par la Chambre de commerce de Nîmes. Mais n'est-il pas à craindre que le Parlement ne voie d'un mauvais œil la création d'une sorte de « Parlement des compétences ». Or, ce *Parlement des compétences* était précisément un des rêves que poursuivaient les Saint-Simoniens. Et il faut noter que ceux-ci devinrent précisément les créateurs de nos grands outillages de transport : Les noms de Pereire, de Michel Chevalier, d'Enfantin, de Ferdinand de Lesseps, de Talabot sont liés à l'histoire de la grande navigation maritime à vapeur, à celle des chemins de fer, à celle du pereemcnt des isthmes, à celle de la liberté des mers, à celle enfin de l'importance sociale des transports[1]. Un « Parlement des compétences » aurait peut-être des délibérations peu sensationnelles, mais il ferait certainement de bonne besogne. Les Chambres de commerce en donnent une idée, trop faible malheureusement.

Pour traiter la question du Rhône, en tant que cette question intéresse les relations entre la France et la Suisse, il existe une association qui rend les plus grands services et qui est admirablement placée pour les rendre; c'est la Chambre de commerce française de Genève, à côté de laquelle fonctionne activement le Comité franco-suisse.

Il faut mentionner encore les Syndicats d'initiative, dont beaucoup montrent la plus intelligente activité. En outre, le Touring-Club, que rien ne laisse indifférent de ce qui peut contribuer à la prospérité de la Nation, a rendu et pourra rendre les plus grands services pour aider à résoudre la question nationale de l'aménagement du Rhône.

Nous regrettons d'être dans la nécessité de ne pouvoir citer tous ceux qui, associations ou sociétés, groupements ou individualités, s'occupent de la grave question que nous avons entrepris d'exposer.

Section III

LES VOIES NAVIGABLES FRANÇAISES ACTUELLES LEURS RELATIONS AVEC LE RHONE

101. Les voies de navigation intérieures. Direction. Trafic. Nécessité de les compléter par le Rhône. — M. Paul Boncour, député du Loir-et-Cher, dans un discours qu'il prononçait à la Chambre, le 7 juin 1912, faisait

1. V. notamment le *Système de la Méditerranée*, de Michel Chevalier.

observer qu'une diagonale de Rouen à Lyon séparait la France en deux régions : au-dessus de la ligne, les régions industrielles du Nord et de l'Est, au-dessous, les régions du Sud-Ouest, agricoles, viticoles et pastorales. Et la carte des canaux montre la même division : au-dessus de la même ligne, les canaux, au-dessous, rien. La remarque est exacte, mais exagérée; il y a quelques canaux au Sud de cette ligne; d'autre part il y a de l'agriculture dans le Nord, et de l'industrie dans le Midi et au Centre; surtout, comme le fait observer M. G. Charpenay, de Grenoble, cette division laisse à l'écart les régions telles que le Dauphiné et la Savoie, l'une très industrielle, l'autre qui le sera bientôt.

Sans être suffisant, le réseau navigable français embrasserait près des trois quarts du territoire et serait extrêmement utile s'il était tout entier bien aménagé. M. le commandant Le Valois, le divise en six branches : 1° ligne Nord-Est, de la frontière à la Saône, par le canal du Rhône au Rhin; 2° ligne Nord, de Givet à la Saône, par le canal de l'Est; 3° ligne Nord-Nord-Ouest, de la mer du Nord à la Saône par les canaux du Nord, de la Somme, de Saint-Quentin, de l'Oise à l'Aisne, de l'Aisne à la Marne, latéral à la Marne, de la Marne à la Saône; 4° ligne Nord-Ouest, de la Manche à la Saône, par la Seine, l'Yonne, le canal de Bourgogne; 5° ligne Ouest, de l'Océan à la Saône, par la Loire, le canal latéral à la Loire, le canal du Centre; 6° ligne Sud-Est, de l'Océan au Rhône, par le canal latéral à la Garonne, le canal du Midi, le canal de Cette à Beaucaire. Il est clair qu'une bonne voie du Rhône aboutissant à la Saône, et une voie divergente de Lyon à la Suisse et à l'Europe centrale est nécessaire pour faire de ce réseau un ensemble constituant un magnifique outil économique. Du reste, ce réseau demanderait encore à être complété par ailleurs. En outre, le raccordement du réseau à la voie ferrée est absolument insuffisant.

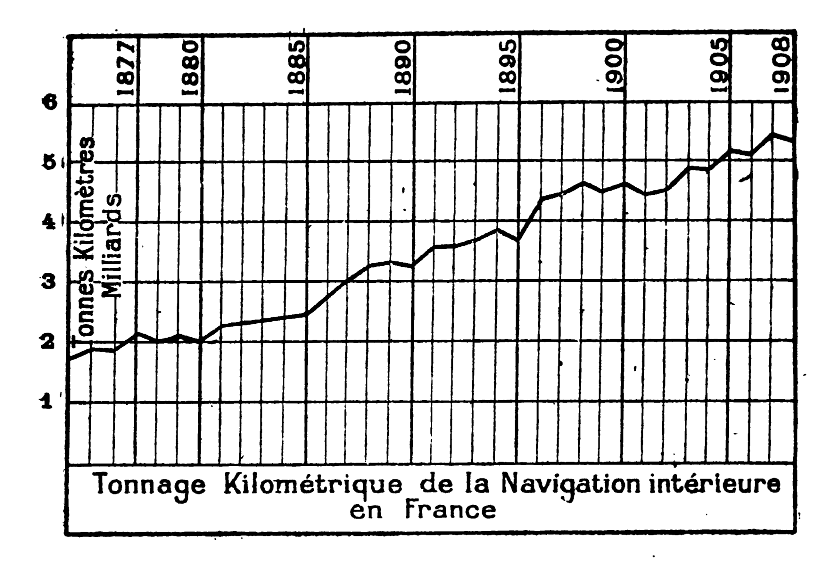
Le trafic par eau était, avant la guerre, de 6 milliards de tonnes kilométriques, le quart du tonnage transporté par voie ferrée. Nous avons indiqué plus haut quel est le tonnage comparé des voies navigables françaises en 1906[1].

En France, le prix moyen de la tonne kilométrique était, en 1902, de 0 fr. 0468 par fer, et 0 fr. 0125 par eau. En Allemagne, le prix était de 0 fr. 044 par fer, et, sur les grands fleuves, de 0 fr. 008. En Amérique, sur le canal Erié, il descend à 0 fr. 005[2].

Les travaux exécutés à partir de 1879 (plan Freycinet) ont

1. *Suprà*, n° 51.
2. Voir la question traitée en détail dans Colson, L. VI, Ch. II.

donné un essor croissant à la navigation intérieure, comme il est facile de le constater par un graphique[1].



Tonnage Kilométrique de la Navigation intérieure en France

1. Voici les chiffres, d'après M. Colson :

ANNÉES	TONNES TRANSPORTÉES	PARCOURS MOYEN	PARCOURS TOTAL (TON.-KILOM.).
—	—	—	—
1885	19.573.000	125 kilom.	2.453.000.000
1895	27.174.000	139 —	3.766.000.000
1905	34.030.000	149 —	5.085.000.000
1908	34.272.000	155 —	5.321.000.000
1913	42.039.000	147 —	6.185.000.000

Nature des marchandises transportées en 1913 :

	Marchandises embarquées (milliers de tonnes)	Parcours moyen (kilomètres)	Parcours total (millions de tonnes kilométriques)
Combustibles minéraux	13.071	229	2.993
Matériaux de construction	17.096	71	1.210
Engrais et amendements	1.553	80	124
Matières premières de métallurgie : (minerais, castine, etc.)	1.748	165	289
Bois à brûler ou de service { embarqués	1.552	176	273
Bois à brûler ou de service { flottés	105	45	5
Métaux et machines	670	291	195
Produits industriels	1.500	278	417
Produits agricoles et denrées alimentaires	4.411	144	635
Divers	333	131	44
TOTAUX ET MOYENNES	42.039	147	6.185

102. **Programmes Baudin.** — Il est certain que le trafic pourra être fortement augmenté quand il existera de bonnes jonctions et de bons raccordements avec la voie ferrée et avec les ports maritimes. C'est ce qu'avait pensé M. Baudin, quand il a proposé son programme. Nous avons vu ce qui a été voté par le Parlement, et comment le programme Baudin fut mutilé[1].

Voici quel était le programme, avant que le Sénat ne l'eût réduit.

I. Voies navigables (travaux d'amélioration)

Canaux de l'Escaut	13.030.000	francs
Seine	13.600.000	—
Canaux du Rhône	6.000.000	—
Canaux du Midi	11.000.000	—
Garonne (entre Castets et Bordeaux)	3.000.000	—
Canal d'Orléans	7.000.000	—
Canal du Rhône au Rhin	8.000.000	—
TOTAL	61.630.000	francs

II. Voies navigables (travaux neufs)

Canal du Nord-Est	131.000.000	francs
Canal du Nord	60.000.000	—
Loire entre Nantes et Briare	14.000.000	—
Canal de Combleux à Orléans	4.000.000	—
Canal de Moulins à Sancoins	16.000.000	—
Canal de la Loire au Rhône	123.000.000	—
Canal de Marseille au Rhône	91.460.000	—
Canal du Rhône à Cette	4.240.000	—
TOTAL	443.700.000	francs

Ports maritimes

Dunkerque	26.000.000	francs
Boulogne	10.000.000	—
Dieppe	5.820.000	—
Le Hâvre	20.000.000	—
Rouen	11.500.000	—
Saint-Nazaire	12.000.000	—
Nantes	22.000.000	—
Bordeaux	13.000.000	—
Bayonne	2.000.000	—
Cette	2.860.000	—
Marseille	34.000.000	—
TOTAL	159.180.000	francs

Ce programme était absolument insuffisant pour le Rhône;

1. *Suprà*, n° 12.

il ne prévoyait une dépense sérieuse que pour le canal de Marseille au Rhône, actuellement en voie d'exécution; il ne prévoyait rien pour la ligne Lyon-Genève. Mais, tel qu'il était, c'était déjà fort beau. Selon M. Marius Richard[1], les itinéraires principaux seraient ainsi établis, en ajoutant au programme une voie Lyon-Genève-Le Rhin :

En France.

1° Marseille, Beaucaire, Cette, Toulouse, Bordeaux.
2° Marseille, Arles, Givors, Saint-Etienne, Roanne, Orléans, Nantes, Saint-Nazaire.
3° Marseille, Lyon, Paris, Rouen, Le Havre.
4° Des mines de Meurthe-et-Moselle à la mer du Nord.

Vers la Belgique.

5° Marseille, Lyon, Paris, Saint-Quentin, Mons, Anvers.

Vers la Hollande.

6° Marseille, Lyon, Nancy, La Moselle, Rotterdam.

Vers le Rhin.

7° Marseille, Lyon, Nancy, Strasbourg, Le Rhin.

Vers la Suisse.

8° Marseille, Lyon, Dôle, Mulhouse, Bâle, Constance.
9° Marseille, Lyon, Genève, Le Rhin (la dernière des voies projetées).

A côté du projet Baudin, et se confondant parfois avec telle ou telle partie de son programme, de nombreux projets de voies navigables ont été proposés. Nous parlerons de ceux qui intéressent le Rhône directement[2].

103. **Voies navigables en liaison économique avec le Rhône. Canal du Midi. Projet d'amélioration.** — L'amélioration de la voie Océan-Méditerranée par le canal latéral à la Garonne et le canal Paul Riquet était prévue dans le projet Freycinet. Cette voie devait être aménagée pour recevoir des péniches de 300 tonnes, alors qu'elle n'en peut recevoir que de 180 tonnes. Le canal actuel a vu son trafic passer de 200.000 tonnes sur la branche principale,

1. *L'Autre Revanche*, p. 83.
2. Voir les intéressantes études sur les voies navigables françaises, dans *L'Outillage National* à partir du 10 mars 1918. Avant de construire, il faut réparer les dégâts de la guerre. Dans ce but, le gouvernement, en janvier 1919, avait déjà 36 marchés avec des entrepreneurs pour réparer les voies navigables détériorées. MM. Claveille, ministre des travaux publics, et Cels, sous-secrétaire d'Etat, ont, en même temps, fait étudier un programme de grands travaux, notamment en ce qui concerne les ports et les voies navigables intérieures.

en 1897, lors du rachat par l'Etat, à près de 400.000 tonnes en 1906. Si ce canal avait eu des dimensions suffisantes pour laisser passer certains bateaux de mer, il aurait rendu d'immenses services pendant la guerre. M. de Monzie, ancien sous-secrétaire d'Etat à la marine marchande et président de la Ligue Navale, a demandé, en juin 1918, qu'il fût mieux utilisé pendant la guerre. M. Marius Richard, répondit que c'était bien tard, qu'il faudrait construire des péniches spéciales pour lui, que le système de halage et le nombre des écluses le rendaient peu pratique. Il est regrettable qu'il n'ait pas été transformé en canal de première catégorie, comme le prévoyait le projet de 1897. Il faudra, tout au moins, en venir là, et même faire mieux.

La Chambre de commerce de Narbonne ayant émis, en 1918, un vœu en faveur de la création rapide du canal des deux mers, celle de Bordeaux a répondu que le coût à envisager dépasserait 6 milliards, que les écluses et autres sujétions de parcours feraient toujours préférer aux navires de mer le détour par Gibraltar; l'argument militaire du passage de bâtiments de guerre était illuspire, à cause du risque formidable d'embouteillage. La Chambre de Bordeaux n'admit donc pas la possibilité d'utiliser le canal pour les navires de mer qui semblent, du reste, devoir prendre des dimensions croissantes incompatibles avec les voies intérieures. Le mieux, selon la Chambre de Bordeaux, serait d'améliorer le canal latéral et celui du Midi pour donner accès aux chalands de mer remorqués.

104. **Suite. Loire et voies navigables du Centre. Projets.** — La question de la Loire est intimement liée à celle du Rhône. Le raccordement des deux fleuves par de bonnes voies navigables donnerait une voie « Suisse-Océan » par eau, ce qui n'empêcherait nullement de créer, par fer, un bon « Suisse-Océan » par la création de voies nouvelles, ou, plus simplement, par les voies actuelles améliorées, comme le proposait M. Mauris, directeur général de la Compagnie P. L. M.

La voie principale du réseau navigable du centre de la France est celle de Paris à Roanne, par la Seine de Paris à Saint-Mammès, les canaux du Loing, de Briare, latéral à la Loire, et de Digoin à Roanne. En 1912, le tonnage moyen variait, de Saint-Mammès à Roanne, de 1.051.000 tonnes à 472.000. Le charbon n'entre que pour 25 °/₀ dans ce trafic composé surtout de matériaux de construction et de matières premières pour l'industrie métallurgique.

Le port de Roanne est très prospère; en 1912, son tonnage

a été de 444.000 tonnes, dont 76 °/₀ transbordées du canal au chemin de fer ou inversement. On y adjoint un nouveau bassin, celui d'Oudan.

Le système des canaux du centre se complète par le canal du Berry, composé de trois branches en étoile. Non modernisé, il ne tolère malheureusement que des bateaux de 100 tonnes; cependant, le trafic atteint 350.000 tonnes, surtout en matériaux de construction. Ce canal devra être modernisé. Le canal du Nivernais n'est accessible qu'aux bateaux de 90 tonnes. C'est regrettable, car il peut recevoir un fort trafic avec l'exploitation des produits du Morvan : matériaux d'empierrement, granit, surtout bois. Malheureusement, il faudrait modifier 115 écluses pour mettre au gabarit normal ce canal à bief de partage.

Mentionnons le canal d'Orléans, en voie de transformation[1], et celui de la Haute-Seine, de Troyes aux environs de Nogent, non modernisé et de trafic très faible.

Une Commission interdépartementale a été constituée entre les départements de l'Allier et du Puy-de-Dôme pour étudier un projet de canal latéral à l'Allier. Un concours est ouvert à ce sujet. La dépense est prévue comme devant dépasser 80 millions.

Signalons une délibération de la Chambre de commerce de Caen, en décembre 1918, demandant la jonction de la Manche à la Loire, par l'Orne.

105. **Suite. Réseau de la Saône.** — Ici, nous touchons directement à notre sujet.

La Saône, tronc commun du réseau, forme une excellente voie de navigation de 374 kilomètres, de Corre à Lyon. Cette voie est prolongée au Nord-Est par le canal du Rhône au Rhin, qui n'est pas au gabarit des grandes lignes[2]. Le canal de l'Est, qui se dirige aussi vers Strasbourg, par le canal de la Marne au Rhin, fournit une voie plus longue, mais plus commode que la précédente. Décidée en 1870, sa construction fut terminée en 1882. Le canal de la Haute-Marne, achevé récemment, fait communiquer le bassin de la Saône et les houillères du Nord et du Pas-de-Calais. Le canal de Bourgogne et l'Yonne établissent une communication directe entre Lyon et Paris. Cette voie, qui devait être si importante, a causé

1. Décret du 13 avril 1907, déclarant les travaux d'utilité publique. Adjudication en janvier 1908 des travaux de *prolongement*, qui devaient être terminés en 3 ans. Or, sans motif plausible, en 1914, après six ans, les travaux étaient loin d'être achevés, malgré les protestations de la Chambre de commerce d Orléans.

2. En avril 1919, un décret à déclaré urgente l'amélioration de cette voie.



des déceptions dues, en partie, à certaines difficultés spéciales pour la navigation.

Le canal du Centre, par contre, a donné d'excellents résultats, dûs aux mines de Montceau et à l'industrie de la région, qui comprend le Creusot.

Ces voies forment un ensemble de 1.356 kilomètres navigables, avec 592 écluses. Elles prendront une importance très grande quand le Rhône navigable les mettra en bonne communication avec le Midi et la mer, et avec la Suisse.

Le trafic de la Saône varie de 400.000 à 700.000 tonnes entre Corre et Lyon. Le trafic des affluents est celui-ci (avant la guerre) :

Canal de la Marne au Rhin....	60.000	tonnes	
— de Bourgogne..........	200.000	—	(400.000 sur l'Yonne)
— de la Marne à la Saône.	300.000	—	
— de l'Est.................	500.000	—	
— du Centre...............	750.000	—	chiffre auquel il faut ajouter un trafic considérable à faible distance.

Le trafic se composait pour 50 °/₀ de combustibles minéraux dont un tiers provenant des mines du Centre et deux tiers provenant de la Sarre, de la Westphalie, du Nord, du Pas-de-Calais, de la Belgique. L'autre moitié du trafic total se composait de matériaux de construction sur les lignes du Centre et de Bourgogne, de produits industriels entre la région de Nancy et le Creusot, d'une petite quantité de vins, de bois, d'engrais et de produits chimiques. Les potasses de la région de Mulhouse pourront donner un trafic considérable.

Les ports de la région du Creusot assurent un tonnage de 1.650.000 tonnes, ceux de Lyon 700.000 tonnes seulement, ceux de la région de Saint-Dizier 450.000 tonnes. Il y a un projet de bon port fluvial à Mâcon même, où il faudra remplacer le pont actuel.

Il faut mentionner, à l'Est, l'embranchement de la Saône par la Seille; cet embranchement est amorcé à la Saône par une écluse, à la Truchère, tout près du confluent de la Seille.

La reprise de l'Alsace-Lorraine et l'aménagement du Rhône, permettant une bonne navigation jusqu'à la Méditerranée donneront une extrême importance aux voies de jonction entre la Saône et le Rhin, quand elles auront été améliorées. Le 6 janvier 1919, à l'Académie des Sciences, M. Bertin aurait proposé la création d'une large voie navigable d'Anvers à Marseille, profonde de 5 mètres, et pouvant recevoir des cargos de mer d'un fort tonnage.

106. **Projet de jonction de la Loire au Rhône.** — Un projet de jonction de la Loire au Rhône a été dressé par M.

l'ingénieur Delestrac; la voie navigable suivrait le tracé Givors-Saint-Etienne-Roanne. Elle comporterait un canal de 180 kilomètres, avec 70 écluses, dont 30 écluses de 9 à 11 mètres, et 9 écluses de 14 mètres. La dépense prévue est de 144 millions, dont 46 millions pour la section de St-Etienne à Givors. Le 30 décembre 1901, la Chambre de commerce de Lyon constatait que, chaque écluse étant comptée pour une augmentation de 1 kilomètre, ce tracé abrégeait de 98 kilomètres la communication entre les bassins du Rhône et de la Loire. Mais, pour que la voie fût complète, le projet exigerait un aménagement du Rhône entre Lyon et Givors. Le Conseil général des Pónts et Chaussées a repoussé le projet comme trop coûteux, et a prévu qu'un abaissement de tarifs du P. L. M. pour le transport de la houille et des matières lourdes de Saint-Etienne rendrait les mêmes services; à défaut d'un abaissement de tarifs, un chemin de fer industriel pourrait donner les mêmes satisfactions. Un rapport de M. Paufique, lu le 2 juin 1899 à la conférence des Chambres de commerce du Sud-est, estimait qu'un tel chemin de fer pourrait transporter la houille de Saint-Etienne à Givors pour 1 fr. 35 par tonne, au lieu de 2 fr. 60, prix du P. L. M. Le canal abaisserait davantage le prix de transport, mais le chemin de fer industriel coûterait beaucoup moins cher.

La question de l'aménagement du Rhône, de Lyon à Givors, ne peut être, actuellement, envisagée séparément de celle de l'aménagement du Rhône entier. Mais, pour le canal de Saint-Etienne à Givors, M. Coignet, président de la Chambre de commerce de Lyon, se demande si, avec les systèmes modernes de plans inclinés ou d'ascenseurs à bateaux, la différence de niveau de 337 mètres entre Saint-Etienne et Givors ne pourrait pas être rachetée avec un canal moins coûteux que celui dont nous venons de parler.

M. Mähl, ingénieur, a repris la question, sur la demande de M. le sénateur Audiffred. Il a ajouté au projet l'idée de profiter des travaux pour envoyer à Paris de l'eau potable excellente venant de la Loire. Pour la voie navigable, il estime qu'une économie importante peut-être réalisée en aménageant la voie par des barrages éclusés au lieu de construire un canal dans des sites souvent escarpés, et constitués par des roches dures. Il propose de construire un canal à niveau à la côte 365, venant de la Loire, se poursuivant en tunnel sur 18 kilomètres, depuis la Réjaillère jusqu'au-dessus de Saint-Chamond, passant donc à 175 mètres au-dessous de Saint-Etienne. Les voies ferrées et les voies de raccordement par voie d'eau seraient mises en relation avec un ascenseur qui rejoindrait une gare d'eau souterraine établie sous la Talaudière. Sur 15 kilomètres, ce

souterrain fréquenterait le terrain houiller, ce qui pourrait, peut-être, procurer d'importantes ressources. Avec l'aménagement au gabarit du petit canal de Givors, la dépense serait de 220 millions. Mais, ajoute l'auteur : 1° La ville de Paris retirerait un avantage de l'eau; 2° L'Etat bénéficierait de la protection contre les inondations et bénéficierait aussi de la voie navigable; 3° une entreprise pourrait récupérer sur la Loire une production annuelle d'énergie supérieure à 250 millions de kilowatts-heure.

Il appartient à d'autres que nous de décider si ces projets sont intéressants, soit au point de vue technique, soit comme affaire, soit au point de vue économique national. Les Ponts et Chaussées paraissaient timides, avant la guerre. Peut-être, avec l'essor industriel qui suivra vraisemblablement celle-ci, ce qui paraissait hier irréalisable paraîtra-t-il possible demain, malgré l'augmentation du coût des entreprises, augmentation qui subsistera sans doute longtemps.

En novembre 1918, le Ministre des travaux publics a nommé un comité chargé de l'étude du projet de canal du Rhône à la Loire.

Section IV. — INTÉRÊT QUE PRÉSENTE L'AMÉNAGEMENT DU RHONE, SPÉCIALEMENT POUR LE SUD-EST DE LA FRANCE.

107. **Alliance des intérêts régionaux et nationaux.** — C'est une idée fausse et néfaste que de considérer une grande voie de communication comme intéressant seulement les régions traversées. Il y a, en effet, trois catégories de voies : celles de trafic intérieur et local, celles de trafic national, celles de grand trafic international.

Le Rhône navigable rentrera dans la troisième catégorie, celle des grandes, très grandes voies de trafic international. C'est une question internationale qui se pose, quand on soulève celle du Rhône navigable. C'est, en outre, une question nationale que la question de la jonction, par une grande artère, de tout notre réseau navigable.

Mais, si la question est si haut placée, il est bon, cependant, de rappeler qu'elle intéresse, non pas certes principalement, mais accessoirement, la région française du Sud-est, et cela d'une manière toute particulière. Tout se tient, tout réagit et subit des réactions. Le Sud-est devenant une région économique puissante, voilà qui intéresse le Sud-est, sans doute, mais qui intéresse aussi la France, et même tout le Monde économique.

Ce qu'il faut éviter, c'est de ne faire que du régionalisme, et aussi de ne pas en faire. Si une voie est utile pour une région, il faut la faire appropriée à cette région. Si elle dépasse en importance l'intérêt économique de la région, il faut la faire quand même, si elle est utile au pays.

Ainsi, après avoir recherché quelle était l'importance du Rhône aménagé au point de vue international et national, il convient d'examiner quelle sera son utilité spéciale pour la région qu'il traverse.

Il semble que les promoteurs des projets d'aménagement du Rhône qui, avec raison, considèrent l'aménagement de la section Lyon-Genève comme aussi important que l'aménagement de la section Lyon-Marseille, se laissent un peu trop entraîner par leur idée; ces précurseurs et ces ingénieurs suivent avec un intérêt tout particulier leur Rhône Lyon-Genève, de telle sorte que, facilement, la Saône est traitée avec le respect qui convient à une personne dont la situation est faite, tandis que tout l'intérêt se reporte sur la ligne Lyon-Genève-Léman-Neuchâtel-Rhin-Europe centrale.

C'est fort bien, mais il ne faut rien exagérer. Le Lyon-Léman-Rhin-Danube n'est pas même encore dans les langes. La Saône existe et, comme le dit M. Lenthéric : « Le Rhône est le seul « fleuve méditerranéen qui pénètre très avant dans les terres. « Il se continue par la Saône et le canal de Bourgogne jusqu'à « l'Yonne; par l'Yonne jusqu'à la Seine, Paris et la Manche; par « la Seine et l'Oise, il communique avec les canaux du Nord; « par la Haute-Saône canalisée, avec ceux de l'Est, l'Escaut, le « Rhin, la Belgique et l'Allemagne. »

En outre, le Rhône amène dans le Sud-est les marchandises de la Méditerranée.

Tout ce trafic, important pour la France, intéresse aussi tout spécialement les régions du bassin du Rhône.

108. **Prospérité des régions voisines des voies navigables.** — De même que le transit international passant par la France constitue un bénéfice net pour le pays, de même le transit international ou national passant par telle ou telle ville, par telle ou telle région de la France, est avantageux pour cette ville et pour cette région. Les deux propositions ne sont, du reste, pas absolument parallèles : le transit international passant par la France procure surtout cet avantage de faire payer en France le passage, et de contribuer ainsi à rendre favorable la balance des comptes; le transit par une ville ou par une région, au moyen d'une nouvelle voie, procure à cette ville, à cette région, une communication avec d'autres; elle se trouve donc bien placée, et attire ainsi le commerce et

l'industrie. Du reste, les deux avantages: perception des droits de transports, et voies de transports commodes fixant l'industrie et le commerce, profitent tous deux à la nation et à la région; mais l'ordre d'importance semble être différent; la nation profite surtout de l'avantage de faire des transports pour l'étranger au lieu d'être tributaire de lui; la région profite surtout de la fixation du commerce et de l'industrie le long de la voie de communication.

Ainsi, il est probable que toutes les villes situées le long du Rhône aménagé verront, par la facilité que leur procurera cette nouvelle voie, se développer grandement leur commerce et leur industrie, surtout les villes qui se trouvent à proximité des rivières torrentielles capables de fournir la force nécessaire à des usines dont les produits trouveront à proximité, au moyen du Rhône aménagé, une voie de transport commode et peu coûteuse.

109. **Avantages procurés à Cette et à Marseille.** — Actuellement, du moins avant la guerre, Marseille et Cette n'étaient pas ce qu'ils devaient être et ce qu'ils auraient été si Anvers, Rotterdam et même Hambourg, outre Gênes, n'avaient pris une part du trafic qui leur revenait, grâce à ce que ces autres ports ont, vers l'intérieur, les voies de communication qui manquent aux nôtres. Ce n'est pas à dire que Cette et Marseille ne font pas preuve d'une grande activité, mais cette activité serait beaucoup plus grande encore, si le Rhône, raccordé aux réseaux navigables, leur procurait un bon accès vers l'intérieur.

Le port de Cette a évolué : d'abord centre d'expédition des vins du midi, il devint le centre d'arrivée des vins d'Espagne lors de la crise du phylloxera. Les arrivées de vins et de céréales ont été arrêtées par les tarifs protecteurs de 1892; mais Cette a résisté en devenant un port industriel, profitant du mouvement qui pousse les usines vers la mer, voie de transport économique des produits bruts venant de l'étranger. C'est ainsi que, sur l'étang de Thau, se sont installés des raffineries de pétrole, une usine de transformation pour les phosphates d'Algérie, des hauts-fourneaux du Creusot, des hauts-fourneaux étrangers. Mais la Chambre de commerce de Cette a déclaré que cette heureuse prospérité ne pourrait se poursuivre que moyennant la réfection du canal de Cette au Rhône.

Le port de Marseille profitera grandement, lui aussi, de l'aménagement du Rhône, déjà commencé pour lui par la construction, en bonne voie, du nouveau canal d'Arles à Marseille. Lorsque l'on examine le mouvement du port de Marseille, on est frappé de constater la faiblesse et la stagnation du trafic de

transit[1]. Cette situation est due au manque de communications vers l'intérieur, comme l'affirmait, en 1901, M. l'inspecteur général Barlatier de Mas à la Commission interministérielle pour l'aménagement du Rhône. Certaines marchandises expédiées de Marseille à Paris prennent la voie de mer, quatre fois et demie plus longue, mais, en fait, moins coûteuse et plus rapide. La situation sera renversée quand Marseille sera raccordée au Rhône, quand celui-ci aura été aménagé et joint au réseau navigable français et international.

En outre, le fleuve amènera à Marseille le fret de sortie qui lui manque. « Peu de navires quittent Marseille avec un entier chargement. Presque tous doivent aller le compléter dans les ports d'Italie et de Sicile. Or, des industries comme celles de Bessèges, la Voulte, n'ont pas de débouché vers la mer, et les charbons du Gard, extraits à 160 kilomètres de Marseille, y sont concurrencés par des houillères anglaises distantes de 4000 kilomètres. Il importe donc de mettre en relations des producteurs, isolés de la mer par l'élévation des tarifs de chemins de fer, et un port, vivant par les industries urbaines, isolé de l'intérieur du pays. Pour cela, il suffit de le faire aboutir à un fleuve resté jusqu'ici inutile, parce que, lui aussi, comme le port et les industries de l'intérieur, est complètement isolé[2] ».

Cette remarque est d'autant plus importante que, nous le verrons, plusieurs régions voisines du Rhône sont destinées à un avenir industriel important. Le Rhône, voie d'accès à l'intérieur, prendra en outre une immense importance quand, bien aménagée, cette voie sera raccordée dans de bonnes conditions aux grands réseaux navigables français et internationaux. Marseille et Cette en profiteront largement.

110. **Avantages procurés à Lyon**. — Quant à Lyon, l'avantage qu'il retirera de l'aménagement intégral du Rhône est plus grand encore. Nous avons vu Lyon placé au centre d'un énorme réseau navigable, lui donnant une situation comparable à celle de Paris au centre des chemins de fer. Une série d'articles de M. Paulowski[3] mettent remarquablement en

1. Paul Léon, *Fleuves, canaux et chemins de fer*, p. 52.

Mouvement du port de Marseille :

en 1895..............	5.393.000 tonnes.
en 1900..............	6.355.000 —

Transit :

en 1877..............	957.000 —
en 1895..............	902.000 —

Nous n'avons pu obtenir de statistiques plus récentes.

2. Paul Léon, *Fleuves, canaux, chemins de fer*, p. 54.
3. *L'Information*, supplément, 27 juin 1918, et n°s suiv.

lumière l'avenir de Lyon et ses extensions qui sont presque toutes liées au développement de la voie navigable.

Peut-être la ville de Lyon, déjà à proximité du bassin houiller de Saint-Etienne, est-elle, elle-même, à côté d'un bassin houiller dont le centre serait un peu à l'est, dans la région de Genas, En tous cas, Lyon est à proximité de la houille blanche du Dauphiné et de la Savoie.

Par le Rhône intégralement aménagé, Lyon, dont M. Herriot a mis en lumière la situation commerciale de premier ordre en y créant une foire qui luttera victorieusement contre celle de Leipzig, peut devenir le nœud des relations commerciales pour toute l'Europe, où convergeront et d'où divergeront les échanges entre les rivages occidentaux de l'Europe et les Océans, d'une part, l'intérieur du continent de l'autre, entre le Midi, l'Afrique, l'Orient, l'Extrême-Orient, d'une part, l'intérieur de la France, le centre de l'Europe d'autre part. Mais il faut pour cela de bonnes voies navigables : de Lyon à Marseille et Cette, de Lyon à Genève et le Rhin, une bonne jonction Lyon-Saône-Rhin, une bonne jonction Lyon-Paris, une bonne jonction Lyon-Loire-Saint-Nazaire.

Encore faut-il à Lyon de bons ports. La gare d'eau de Vaise, d'accès difficile et trop petite, le port de fortune du quai Rambaud, les établissements de Sérin-Vaise et autres, éloignés des points industriels, le port Saint-Antoine, mal outillé, non raccordé à la voie ferrée, trop étroit, tout cela, insuffisant actuellement, le sera bien davantage quand le Rhône sera une grande voie internationale. Nous examinerons plus loin les projets destinés à faire de Lyon un port fluvial moderne. Peut-être faudra-t-il même créer ce port dès maintenant, comme les Allemands l'ont fait à Dortmund, « alors que le trafic du canal était encore à l'état d'espérance ».

111. Avantages industriels et commerciaux procurés au Sud-Est en général. — Une étude complète de l'avenir industriel des régions traversées par le Rhône ne peut être entreprise dans cet ouvrage. Disons que cet avenir peut être prodigieux. Mentionnons, sans y insister, l'industrie touristique et hôtelière qui, déjà très importante, peut enlever en quelques années aux Etats centraux les sommes immenses que leur apportaient les touristes anglais et américains; il suffit, pour s'en convaincre, de jeter les yeux sur la carte et de suivre le bassin du Rhône. de la Côte d'Azur au lac Léman, en passant par les admirables montagnes, vallées et cols du Dauphiné, et des deux Savoies.

Prenons maintenant le commerce et l'industrie du Sud-Est, et lisons sur la carte économique les noms qui se présentent :

Trafic et industries des ports de Cette et Marseille; viticultures du Midi et des bords du Rhône, mines et industries du Gard, mines et houille blanche du Dauphiné, industries métallurgiques du Dauphiné, matériaux de construction de la même région, houille blanche de Savoie, matériaux de construction du même pays, houille blanche de la Haute-Savoie, produits des industries électro-métallurgiques, matériaux de construction, bois de construction du même département; houille noire et industries de la région de Saint-Etienne, houille blanche du Haut-Rhône aménagé, que de sujets d'étude, au point de vue de l'utilité d'une bonne voie navigable dans le Sud-Est!

Cette énumération, dont chaque terme fournirait la matière d'un volume, ne suffit-elle pas à justifier ce que nous disions, que le Rhône aménagé peut donner, ou contribuer largement à donner un essor industriel et commercial prodigieux à tout le bassin du fleuve?

Du reste, il faut songer aussi à faciliter l'accès au Rhône des vallées latérales. Quand on songe au développement industriel remarquable de Grenoble, il faut admettre que cette ville, placée en somme à l'écart des bonnes voies de communication, se trouve, par contre, privilégiée, soit par l'énergie de ses habitants, soit par les ressources naturelles qui ont compensé son infériorité. Un bon accès au Rhône, comme celui dont nous reparlerons, par la voie de l'Isère rendue navigable, donnerait sans doute à la région du Dauphiné une puissance industrielle dépassant de beaucoup celle, déjà étonnante, qu'elle a su acquérir. Le raccordement, dont il est question, de l'Isère au Bourget, et de là au Rhône, ferait sans doute de Chambéry aussi un grand centre industriel, pouvant utiliser l'énergie hydraulique de la Maurienne et de la Tarentaise.

La grande artère du Rhône aménagé donnera aux pays traversés la possibilité d'importer les matières premières et d'exporter les produits, avec un transport à bas prix. Le chemin de fer sera déchargé du trafic des matières lourdes, ce qui lui permettra de se consacrer à d'autres transports, matières coûteuses, matières exigeant un transport rapide, transport amélioré des voyageurs favorable à l'importante industrie hôtelière et touristique. De plus, la voie navigable provoquera la création de nombreuses usines, et mettra en valeur de grandes étendues de terrains inexploités où ces usines pourront s'établir. Les Chambres de commerce, les particuliers des pays intéressés ont très bien vu l'importance de ce côté de la question : le *Guide industriel de la Haute-Savoie*, de M. Victor Laydernier, la Chambre de commerce de la Savoie, en 1907, ont attiré l'attention sur ce point; en 1916, la Chambre de commerce de Grenoble a décidé de procéder elle-même à un classement

méthodique des terrains propres à la construction de bâtiments industriels.

Anticipant sur ce que nous aurons à indiquer plus loin, nous dirons, dès maintenant, que, s'il est possible de rendre le fleuve lui-même navigable, au lieu de faire un canal latéral, il y aurait ce bénéfice que les deux rives jouiraient des mêmes avantages pour la navigation, l'irrigation et l'usage de la orce motrice.

En outre, l'aménagement du Rhône paraît devoir procurer une sécurité nouvelle contre les inondations. En particulier, si le fleuve lui-même est aménagé au moyen d'une série de retenues, il sera possible de régler l'écoulement de manière à régulariser les crues, au moins dans une certaine mesure, et quand elles ne se prolongeront pas d'une manière par trop anormale.

Enfin, il faut noter, toujours en nous plaçant dans l'hypothèse où ce serait le fleuve qui serait lui-même aménagé au moyen de barrages, que ces barrages pourraient être rendus utilisables comme ponts, rendant plus faciles les relations entre les deux rives.

CHAPITRE XIII

CAPTAGE DE L'ÉNERGIE HYDRAULIQUE

Section I. — LA HOUILLE BLANCHE DU RHONE ET DES ALPES

112. Facilités données par le captage de l'énergie hydraulique pour l'aménagement de la navigation. — Jusqu'à ce que fût résolu le problème du transport à distance de l'énergie hydraulique d'un fleuve, la question de l'aménagement de ce fleuve ne se posait que pour la navigation, d'où il résultait qu'un fleuve était nécessairement concurrencé par un autre fleuve à pente plus douce; c'est ce qui a, jusqu'à présent, donné au Rhin sa supériorité sur le Rhône. Mais, actuellement, la pente du fleuve le rend aussi intéressant pour l'industrie qu'elle le rend gênant pour la navigation. Un torrent n'intéressait que l'industrie, un fleuve à pente insensible n'intéressait que la navigation. Actuellement, un fleuve à pente considérable peut être utilisé par l'industrie, de telle sorte que la dépense à faire pour le rendre navigable peut être couverte, au moins en partie, si les travaux à faire peuvent, en même temps, aider au captage de la force; c'est ce qui, selon les auteurs de divers projets d'aménagement, se produirait pour le Rhône entre Lyon et Arles, où les barrages seraient construits de manière à capter la puissance hydraulique provenant de la

différence de niveau. Bien plus, la partie torrentielle d'un fleuve, tel que le Rhône de Genève à Seyssel, peut fournir une énergie si importante qu'il est permis d'envisager la création de travaux propres à utiliser cette énergie et à rendre, en même temps, le fleuve navigable, ce qui eût été un projet irréalisable auparavant. Il en résulte que, depuis que l'on sait employer la houille blanche, l'infériorité du Rhône par rapport au Rhin, pour la navigation, peut être compensée par sa supériorité pour l'énergie.

113. **La houille blanche française**. — Au commencement de la guerre, la France avait aménagé une puissance hydraulique représentant un million de chevaux, dont 325.000 pour les transports de force, et le reste pour les industries électro-chimiques et électro-métallurgiques. Et il reste environ 6.000.000 de chevaux-vapeur à aménager[1], plus de deux fois la puissance des appareils à vapeur utilisés (non comprises les locomotives). La France arrivait, du reste, en tête de tous les pays qui avaient aménagé les puissances hydrauliques suivantes :

France	1.000.000	HP.
Italie	565.000	—
Suisse	213.000	—
Allemagne	340.000	—
Norvège	920.000	—
Suède	480.000	—
Espagne	300.000	—
Angleterre	30.000	—
Hongrie	20.000	—
	3.868.000	HP.

114. **Puissance hydraulique du Rhône et des cours d'eau des Alpes**. — Que sont les énergies captées par les usines de La Coulouvrenières, Chèvres, Bellegarde, Jonage, à côté de celles qui pourraient être captées sur tout le cours du Rhône, aménagé de manière à permettre ce captage, du moins dans la mesure possible?

1. Marius RICHARD, *L'autre Revanche*, p. 186. Plus loin, nous verrons que le Bureau des Grandes Forces Hydrauliques donne un chiffre plus élevé. — Les divergences proviennent de méthodes d'évaluations différentes.

Les difficultés résultant de la guerre nous ont empêché de nous procurer des renseignements complets sur cette question et sur celles qui suivent. Nous disons, du reste, dans notre conclusion, qu'une enquête économique complète s'impose. Il s'agit ici d'un élément important de cette enquête que, bien évidemment, nous n'avons pas le moyen de faire à nous seul.

L'évaluation de la puissance hydraulique brute du Rhône, entre la frontière française et la mer (puissance régularisée par le lac Léman et par les énormes surfaces glaciaires du Valais et du Mont-Blanc) a été faite par M. l'inspecteur général Tavernier, qui a présenté le résultat de ses calculs, le 27 mars 1908, à la Société d'économie politique de Lyon, et, en 1917, à l'Association française pour le développement des travaux publics. Cette puissance serait de 837.110 H. P. à l'étiage, et 2.286.298 H. P. en eaux moyennes. L'auteur commentait ainsi ces chiffres : « Naturellement, il ne faudrait pas considérer les puissances brutes comme une valeur immédiatement et totalement réalisable. L'inventaire des forces hydrauliques comporte, comme tout inventaire, des articles d'un recouvrement difficile que, dans un honnête bilan, on compte pour zéro... Sans doute est-il prudent de traiter ainsi la plus grosse part de l'énorme puissance brute du Rhône, mais... à l'inverse de ce qui se passe pour la plupart des valeurs douteuses comptées pour zéro dans les inventaires, le temps travaille de la façon la plus certaine en faveur des forces hydrauliques du Rhône ». — « L'auteur, ajoute la Chambre de commerce de Grenoble, peut ajouter aujourd'hui que les années de guerre ont singulièrement avancé le moment où les forces hydrauliques du Rhône deviendront financièrement aménageables ».

La question de l'évaluation des forces hydrauliques est à l'ordre du jour.

Cette évaluation a été entreprise successivement dans tous les pays industriels. La Suisse, la première, a organisé dans ce sens un service d'études poursuivies par le Bureau hydraulique fédéral de Berne, fondé en 1901. En France, sur un vœu émis par le premier Congrès de la Houille blanche, ce service a été créé en 1903, sous le nom de « Service d'études des Forces hydrauliques », rattaché au Ministère de l'agriculture. Selon les statistiques, et d'après les indications des ouvrages de M. de la Brosse, inspecteur général des Ponts et Chaussées, qui dirige ce bureau, la force hydraulique aménageable dans la France entière serait de 9 à 10 millions H P. environ [1], dont environ le tiers, soit 3 millions à 3 millions et demi, pour la région des Alpes [2], y compris l'énergie du Rhône. Pour com-

1. Comme on voit, ce nombre dépasse notablement l'évaluation ci-dessus, n° 113. Nous ne prenons la responsabilité d'aucune des évaluations divergentes que nous citons d'après leurs auteurs.

2. *Services d'Etudes des grandes Forces hydrauliques*, 1917, tome VIII. M. Côte, dans la *Houille Blanche* de mai-juin 1918 indique, pour le bassin du Rhône, 4 millions de kilowatts, soit 5.400.000 HP. La différence peut provenir de ce qu'il comprend dans ce chiffre l'énergie du Jura, des Cévennes et des fleuves côtiers, que M. de la Brosse ne compte pas, si ce n'est peut-être l'énergie des fleuves côtiers.

parer ces chiffres à ceux de M. Tavernier, il faudrait être sûr qu'ils soient obtenus suivant les mêmes méthodes. Les chiffres du Bureau sont basés sur le débit moyen, soit celui dont on peut disposer dans les années moyennes pendant six mois de l'année. S'il en est de même pour les chiffres de M. Tavernier, le Rhône fournissant environ 2.300.000 H. P. en eaux moyennes, il resterait environ 1.000.000 H. P. pour les autres cours d'eau de la région des Alpes[1].

La partie captée de l'énergie du Rhône à Genève, Chèvres, Bellegarde, Jonage, est comparativement très faible. Il y a donc là une ressource formidable à utiliser, quelque divergentes que soient les évaluations.

Par contre, si le chiffre de 1.000.000 H. P. aménageables dans les Alpes, le Rhône non compris, est exact, il faut reconnaître que ce qui a été fait jusqu'à présent est très important et qu'il resterait relativement peu à faire. Les chiffres que nous donnons ci-dessous se trouvent dans le rapport de M. l'Inspecteur général Tavernier à l'Association française pour le développement des travaux publics, d'après la « liste des principales usines hydrauliques des Alpes ». Les puissances nominales[2] installées se répartiraient comme suit entre les diverses catégories d'entreprises :

Entreprise de distribution de lumière et de force.	291.000	HP.
Métallurgie... / Electrochimie... } Ensemble.	402.000	—
Traction...	16.000	—
Soieries, papeteries, industries du bois...	23.000	—
Divers : chaux, ciments, filatures, etc...	6.000	—
ENSEMBLE...	738.000	HP.

Il semble invraisemblable que la presque totalité de l'énergie des Alpes soit déjà captée. Une étude s'impose, précise et complète. Nous ne sommes pas en mesure de la faire. Si elle a été faite, comment n'est-elle pas citée par tous ceux qui parlent de la question? Si elle n'a pas été faite, c'est une lacune à combler rapidement.

115. L'énergie du Rhône comparée à celle que donnerait un bassin houiller. — Il est intéressant de

1. M. Mähl compte, pour le Rhône 10 milliards de kilowatts-heures, ce qui ferait seulement 1.160.000 kilowatts, ou 1.570.000 HP., et cette puissance comprendrait celle des hautes eaux temporaires.

2. Y compris les machines qui ne travaillent qu'exceptionnellement. Les nombres seraient notablement inférieurs, si l'on ne compte que les machines travaillant normalement, en eaux moyennes.

comparer l'énergie que peut fournir le Rhône à celle que peut fournir un bassin houiller. La question est d'autant plus intéressante que la houille blanche est mieux utilisée que la houille noire. Selon un travail publié en 1917 par MM. Ch. Lallemand et Prévot, l'énergie emmagasinée dans le charbon n'est pratiquement utilisable que dans la proportion de 1/10e, alors que les turbines modernes pourraient utiliser jusqu'aux 8/10 de l'énergie des chutes d'eau.

Nous trouvons le renseignement cherché, soit la comparaison de l'énergie du Rhône et de celle d'un bassin houiller, dans le rapport déjà cité de M. l'inspecteur général Tavernier. En 1912, la France a consommé 60.677.000 tonnes de charbon. Eliminons de ce chiffre ce qui a été consommé par la métallurgie de gros-œuvre, l'industrie du gaz, la marine marchande et la consommation domestique pour lesquels le charbon ne peut actuellement être remplacé. Ne considérons donc que les industries consommant du charbon pour produire de la force, soit les chemins de fer et industries diverses; déduisons de ces dernières 20 p. 100 représentant la consommation du charbon non destiné à produire de la force, employé au chauffage, par exemple. Il reste les consommations suivantes, en chiffres ronds, pour une année :

Chemins de fer..........	9 millions de tonnes		
Industries diverses........	18	—	—
ENSEMBLE......	27 millions de tonnes		

Evaluons en chevaux-heures : une locomotive moyenne consomme 2 kilogrammes de charbon pour produire 1 cheval-heure à la jante des roues. M. Tavernier admet, pour les moteurs industriels, dont la puissance moyenne est plus faible, une consommation double, soit 4 kilogrammes de charbon par cheval-heure. Le travail correspondant aux consommations ci-dessus est donc :

Pour les chemins de fer...	4 milliards	1/2	de chevaux-heures	
Pour les machines industrielles..................	4	—	1/2	—
ENSEMBLE......	9 milliards	»	de chevaux-heures	

Supposons que l'on veuille produire ce travail au moyen des chutes d'eau; admettons une perte de 50 p. 100 par le transport de la force, il faudra, aux turbines, 18 milliards de chevaux-heures. Or, les Alpes entièrement aménagées pourraient donner, selon M. de la Brosse, 20 milliards de chevaux-heures, et

la France tout entière 60 milliards environ. Ces nombres sont, bien entendu, de simples approximations.

Le Rhône et les cours d'eau des Alpes, entièrement aménagés, auraient donc suffi largement à faire fonctionner tous les chemins de fer et toutes les industries ayant ransformé la houille en force en 1912. C'est dire quels services ils eussent rendus pendant la guerre.

Le Rhône et les Alpes donneraient donc plus que l'équivalent de 27 millions de tonnes de houille. L'énergie hydraulique des cours d'eau de la France entière donneraient le triple, soit plus que l'équivalent de 81 millions de tonnes de houille. Or, en 1912, la France a consommé :

Charbons français............	39.973.000 tonnes
Charbons étrangers..........	20.704.000 —
TOTAL..........	60.677.000 tonnes

Pour ne prendre que le Rhône dans sa partie torrentielle, entre la frontière suisse et Seyssel, le projet de barrage, que nous retrouverons, donnerait, d'après ses auteurs[1], 80.000 H. P. au minimum, 170.000 H. P. en eaux moyennes, 280.000 H. P. et plus par les gros débits. Le total annuel de l'énergie utilisable serait de un milliard trois cents millions de kilowatts-heures, qui, à raison de 1 kilog. 300 de houille par kilowatt, représenterait 1.800.000 tonnes de houille[2].

Ce chiffre dépasserait la production de houille de tout le bassin français de Blanzy, ou la moitié de celle du bassin de Lens, ou la moitié de celle du bassin d'Anzin.

On voit par là ce que pourrait devenir, comme région industrielle, le sud-est de la France, lorsque les énergies hydrauliques auront été captées. C'est là ce qui rend le problème du Rhône si intéressant. La navigation est liée à la force motrice. Les facilités de transport données par la voie d'eau aménagée, devenant une voie internationale et une voie nationale, donneront la possibilité d'établir des usines de puissance immense utilisant l'énergie hydraulique des Alpes et du Rhône. Et ces usines augmenteront le trafic de la voie navigable. Tout se tient dans le problème.

1. Chambre de commerce de Bourg. *Les Forces du Haut-Rhône*, 1918, p. 6.

2. Cette dernière évaluation est différente de celle de M. Tavernier qui tient compte de ce que les machines à vapeur ne travaillent, en général, à pleine charge qu'une faible partie de la journée.

Le résultat annuel, pour le Haut-Rhône, comprend l'énergie des hautes eaux d'été, qui, dans l'état actuel de l'industrie, peut déjà trouver son emploi.

Section II

MODE D'EMPLOI DE L'ÉNERGIE HYDRAULIQUE

116. **Répartition des rôles de la houille blanche et de la houille noire.** — Aménager des forces hydrauliques est fort bien; encore ne faut-il pas faire un raisonnement à l'envers : et dire : « nous verrons ensuite ce que nous en ferons ». D'autre part, il ne faut pas dire : « ne captons pas la force hydraulique; nous n'en avons pas l'emploi ». Ce dernier raisonnement paraît être, trop fréquemment, celui des « officiels », aussi bien lorsqu'il s'agit de capter les forces hydrauliques que lorsqu'il s'agit d'ouvrir une voie navigable. Le premier raisonnement est plutôt celui des imaginatifs, des pionniers, des précurseurs, des prospecteurs.

Tous deux sont faux; il ne faut pas installer une usine avec un moteur sans savoir ce que l'on pourra fabriquer, ni quels seront les clients; il ne faut pas davantage renoncer à établir une usine parce qu'elle n'a pas encore de clientèle, de marché, de débouchés. Il faut, et ici avec hardiesse, examiner les affaires qui pourront vraisemblablement être traitées, raisonner sur ce point en refrénant tout enthousiasme, en étant plutôt pessimiste; puis, si les prévisions sont rassurantes il faut mettre l'affaire au point, et alors, donner cours à quelque enthousiasme, être plutôt optimiste, et ne pas reculer devant les difficultés inévitables.

Comment utiliser les forces à capter le long du Rhône? Commençons par rappeler que l'énergie qui n'est pas captée dans nos torrents, celle qui est développée par la houille, notamment, commence par se développer sous forme de chaleur; or, l'énergie hydraulique peut être transformée en chaleur : 1 kilowatt-heure remplace à cet égard 108 grammes de charbon. S'il s'agit d'employer l'énergie sous forme d'action mécanique, le charbon ne rend que 1/10, de sorte qu'un kilowatt-heure remplace environ 1 kilogramme de charbon. Il vaut donc mieux, avec les chutes d'eau, produire de la force plutôt que de la chaleur, et réserver cette dernière tâche au charbon.

D'autre part, pour les industries électro-chimiques, il faut, naturellement, un courant électrique. Avec le charbon il faut un moteur produisant le courant en perdant 9/10 de l'énergie; avec les forces hydrauliques, le courant est obtenu directement. Donc l'avantage est du côté de la force hydraulique.

En résumé, et dans l'état actuel de la Science, la force hydraulique sera employée avec profit du côté de la force motrice et de l'électro-chimie;

S'il s'agit d'obtenir de la chaleur, l'énergie hydraulique ne

paraît actuellement utilisable avec avantage que dans les cas où il faut des températures impossibles ou trop coûteuses à obtenir autrement, ou lorsqu'il faut obtenir, en même temps que de la chaleur, des réactions chimiques provoquées par le courant électrique.

Voici donc un champ d'action indiqué, et limité, au moins actuellement, pour l'emploi de la houille blanche. Nous allons voir, en suivant ces principes, à quoi pourra servir l'aménagement de l'énergie du Rhône.

117. **Emploi de la houille blanche du Rhône. Objection : Elle n'a pas de débouchés suffisants. — Réponse.** — Mais il faut examiner une objection : si l'on aménage toute l'énergie hydraulique, elle ne trouvera pas son emploi. C'est rigoureusement exact pour une période déterminée. Avec raison, le 22 janvier 1903, la Chambre de commerce de Lyon signalait une crise de l'industrie hydro-électrique, en annonçant, du reste, que cette crise serait temporaire. Par contre, il y a eu un fort déficit d'énergie électrique et mécanique au cours de la guerre. Mais ce déficit ne fournit pas une réponse suffisante, car une guerre, quelque longue qu'elle soit, est un événement anormal. S'il faut prévoir, en temps de paix, les besoins à satisfaire en temps de guerre, il ne faut pas orienter toute l'industrie autour de cette seule question; la preuve en est que l'Allemagne, qui avait tout organisé pour préparer et faire la guerre, n'a, pas plus que les autres nations, tout aménagé uniquement en vue de cet événement, et a été surprise par l'importance et par la durée de celle-ci. Non, il faut aller avec la hardiesse et la prudence nécessaires. Un développement trop rapide des aménagements hydrauliques provoquera une crise par surproduction et manque de débouchés. Par contre, il est permis de croire, avec certitude même, que toutes les forces hydrauliques aménagées trouveront peu à peu leurs débouchés. La hardiesse et la prudence n'ont jamais été incompatibles. La chance, qui est l'effet des causes impossibles à prévoir humainement, jouera aussi son rôle. Il y aura des victimes et des heureux, et les premières auront souvent autant de mérite que les seconds. Il faut plaindre les victimes, les aider à se relever quand c'est possible, et continuer la marche vers l'avenir.

Du reste, il ne faut pas avoir uniquement la préoccupation de rechercher ce qui se passera à l'intérieur de la France; des particuliers, des sociétés, des groupements administratifs peuvent souffrir d'une crise de l'industrie hydro-électrique, et cependant la France peut profiter de la situation. La crise peut aboutir à ce résultat que l'énergie devra être cédée sans

bénéfice; mais les industries qui utilisent l'énergie profiteront de l'aubaine; elles produiront beaucoup et vendront à l'étranger et à l'intérieur à des prix propres à lutter contre la concurrence étrangère. Puis, après cette conquête du marché, la crise s'atténuera, et sera remplacée par une ère de prospérité pour les affaires hydro-électriques. C'est le sort de toutes les crises que d'être passagères et d'être suivies d'une période de bonne prospérité.

La crise peut même être supprimée; il est possible, dès avant tout aménagement d'une force hydraulique, de préparer l'aménagement d'usines réceptrices, de s'assurer des débouchés, de se réserver des clientèles, telles que celles dont nous allons parler. Le futur client peut, du reste, s'intéresser à la création de l'usine productrice de force, de sorte que, avant toute dépense, la recette sera, sinon certaine, du moins prévue avec vraisemblance. Et il faut escompter la future clientèle des timides et de ceux qui n'existent pas encore et qui naîtront, engendrés par les nouveaux besoins économiques et par la possibilité de vivre qui leur sera donnée.

118. **Besoins économiques que le captage de l'énergie du Rhône peut satisfaire. — Industries à créer ou à développer dans le Sud-Est.** — Un avantage a été signalé comme devant résulter du captage en grand de l'énergie hydraulique. Elle viendrait remplacer nos houillères perdues pendant la guerre. Nous pensons que cet emploi ne doit pas être envisagé, sinon pour une courte période de transition. Sans doute, il est impossible actuellement de savoir exactement quand les houillères du Nord de la France et de la Belgique pourront être entièrement remises en état. Mais elle le seront probablement rapidement, car une nation victorieuse relève vite ses ruines. Or, il est vraisemblable que la durée de cette remise en état ne dépassera pas, ou n'atteindra même pas celle nécessaire à l'aménagement des forces hydrauliques correspondantes. Cependant, l'aménagement des forces hydrauliques faciles à mettre en état et ayant un emploi immédiat pourra suppléer très vite au déficit. Mais il vaut mieux regarder l'avenir; les charbonnages du Nord et de la Belgique auront toujours leur emploi. C'est à l'augmentation de l'industrie française qu'il faut tendre plus encore qu'à son rétablissement; il faut faire du nouveau, et non remplacer ce qui peut et doit continuer à servir. Du reste, si vraiment il existe, autour de Lyon, un nouveau bassin houiller, il y a de la place pour tout le monde, et le Sud-Est de la France peut parfaitement, sans nuire au Nord et à la Belgique, exploiter à la fois sa houille noire et sa houille blanche.

La métallurgie du fer, avec la fabrication des ferro-alliages, peut fournir un excellent débouché. Nous avons, dans nos possessions du Nord de l'Afrique, 200 millions de tonnes prospectées d'un minerai dont la teneur en fer est voisine de 60 p. 100. Avec le Rhône navigable et l'énergie hydraulique des Alpes, il y a là une industrie très importante à monter dans les régions de la Savoie et du Dauphiné. Nous avons tort de dire que c'est une industrie « à monter »; c'est une industrie à développer au moyen de l'énergie à capter et de la voie navigable à créer; car cette industrie existe déjà, organisée à Brignoud, Livet, La Praz, Allevard, Ugine, et, spécialement pour les ferro-alliages, à Bozel, Livet, Ugine, les Clavaux, Saint-Béron, Allevard, Rioupéroux, etc....

De même, l'industrie de l'aluminium, avec les bauxites du Gard, de l'Hérault, du Var, des Bouches-du-Rhône, peut, favorisée par la voie navigable et par l'augmentation de l'énergie hydraulique, donner lieu à une exploitation beaucoup plus importante qu'elle ne l'est actuellement, alors que, cependant, cette industrie est déjà prospère à Calypso, Saint-Félix et Saint-Jean-de-Maurienne, La Praz, l'Argentière, La Saussaz, Chedde, Prémont.

L'industrie électro-chimique peut également se développer puissamment dans le Sud-Est, avec l'aménagement des forces hydrauliques et avec le Rhône navigable. Citons, comme industries électro-chimiques prospères et appelées à se multiplier et à prospérer davantage encore, les fabriques de carbure de calcium, celles de produits azotés comprenant la cyanamide actuellement fabriquée à Notre-Dame-de-Briançon, l'acide azotique synthétique obtenu par l'air au moyen du four électrique Pauling, que l'on fabrique à La Roche de Ram, les chlorates fabriqués à Chedde, à Saint-Michel-de-Maurienne, à Prémont, la soude et le chlore électrolytiques fabriqués à la Plombière, près de Moûtiers, et au Pont-de-Claix.

Nous n'avons parlé que des industries qui existent déjà; mais il est bien certain que de très importantes industries, pour lesquelles nous étions tributaires des Empires centraux ou d'autres pays, notamment celle des matières colorantes, pourront être installées dans la région du Sud-Est, et viendront s'y installer en quelque sorte automatiquement quand cette région leur offrira à la fois la force, toujours nécessaire dans une usine, et la facilité des transports par grandes quantités et à bon marché.

Sans prétendre indiquer en détail quelles sont les industries qui auront ainsi intérêt à s'installer dans cette région du Sud-Est, nous en donnerons une liste sommaire classée par types généraux; cette liste, qui répète ce que nous avons dit, avec

plus de détail au sujet de certaines industries, est celle que présentent les Chambres de commerce de la Haute-Savoie, de la Savoie et de l'Isère. Nous séparerons, d'une part, les industries ayant intérêt à l'aménagement du Rhône comme voie navigable et qui profiteront en même temps de la force et du courant électrique, et, d'autre part, celles qui ont peu d'intérêt au Rhône navigable, mais utiliseront l'énergie, soit sous forme de force mécanique, soit sous forme de courant électrique.

Premier groupe : industries ayant intérêt à l'aménagement des forces[1] *et à la création des voie navigables :*

Industries chimiques, électro-chimiques, électro-métallurgiques.

Fabriques de matières colorantes.

Etablissements de construction mécanique.

Industries textiles, laine et coton.

Fabriques de papier, carton, cartonnage, et fabrications accessoires, enveloppes, cartons d'échantillons.

Industries du bois, charpente, menuiserie, carrosserie.

Tréfileries, clouteries, fabriques de quincaillerie.

Verrerie et cristallerie (sables sidérolithiques d'Alex, Annecy et Thorens).

Industrie céramique, poterie.

Industries des cuirs et peaux.

Deuxième groupe : Industries ayant intérêt à l'aménagement des forces, mais non à la création de voies navigables :

Horlogerie.

Pièces de petite mécanique, fabriques de bicyclettes, d'armes, d'appareils de laboratoire, d'instruments d'optique, d'instruments industriels de précision.

Bijouterie, taille de pierres fines.

Industries textiles, soierie.

Ganterie.

Industrie du vêtement.

Ebénisterie, tabletterie.

Ces listes ne prétendent nullement à être complètes.

Notons, en passant, car nous ne pouvons aborder les divers problèmes sociaux qui touchent à toute question économique, que le développement industriel, s'il est rapide, comme on peut l'espérer, supprimera, au moins momentanément, le chô-

1. Sous forme de chaleur, de moyen de transport, de moyen d'action chimique, etc.

mage et procurera aux mutilés de la guerre des salaires convenables et un travail compatible avec leur infirmité.

La liste que nous avons donnée est celle des Chambres de commerce des Alpes. Nous croyons que, seule, l'expérience pourra faire connaître exactement quelles seront les industries qui profiteront de l'aménagement des forces et de la voie navigable. En effet, le moteur électrique ne se substitue que dans une mesure relativement faible aux moteurs existants; il s'y ajoute; c'est « *l'accroissement* ». D'autre part, à mesure que le réseau électrique s'étend et que la clientèle se présente plus nombreuse, de nouveaux besoins se manifestent; il faut les satisfaire, de sorte que tel industriel qui songeait à fabriquer tel produit est amené à en fabriquer d'autres à côté du premier; c'est « *l'emboîtement* », qui permet, par la variété des utilisations de l'énergie, d'utiliser les *résidus de force*, d'effacer les « *pointes* » de la production.

119. Moteurs électriques individuels. — Eclairage. — Service hydraulique des villes et bourgs. — Irrigation par pompage. — Une utilisation très importante, au point de vue social, de l'énergie hydroélectrique est celle du moteur familial. Nous connaissons les dangers du travail en chambre qui éloigne les ouvriers les uns des autres, les empêche de se grouper, de se solidariser, et qui a contribué, en certaines régions, à créer les horreurs du *sweating-system*. Mais, avec le moteur, c'est une petite usine que l'ouvrier a chez lui; il y est maître, et cette situation peut contribuer à restaurer la vie familiale. Le moteur électrique se prête à tous les besoins, il peut être réduit à 1/4, 1/8 et même 1/16 de cheval. Déjà, à Saint-Etienne et à Lyon, les canuts et les tisserands ont leur moteur actionné électriquement.

A la campagne, le petit cultivateur pourra travailler le bois, ou faire de l'horlogerie, comme en Suisse. En outre, le moteur électrique peut servir dans les fermes, pour actionner de petites batteuses.

L'éclairage des villes, spécialement aux environs des lieux de captage d'énergie hydraulique, fournira également un débouché important. Malheureusement, c'est en hiver, lors des basses eaux des Alpes, que la consommation de courant pour l'éclairage est la plus forte.

L'irrigation par pompage, l'élévation d'eau pour le service d'eau potable et pour les services divers des villes et des bourgs fournit encore un débouché à la force hydro-électrique. Ici, c'est, avantageusement, au moment des hautes eaux d'été que les besoins seront les plus importants.

120. **Traction des chemins de fer et tramways. — Traction des bateaux. — Manœuvres des ascenseurs à bateaux, vannes, outillage des ports.** — Nous arrivons à une utilisation importante de l'énergie, c'est la traction des chemins de fer et des tramways.

La traction électrique date d'une quarantaine d'années. Mais, depuis longtemps, l'idée d'un moteur électrique existait. De 1834 à 1857, des essais de moteurs à magnéto furent faits par Davenport et Davidson, Page, Swear et Bessolo, Casal. Peu après l'expérience de 1873 sur la transmission de l'énergie, en 1879, Siemens et Halske installèrent un petit chemin de fer électrique pour l'exposition de Berlin. A partir de 1882, la traction électrique fut appliquée couramment en Amérique, puis en Europe. En France, on voit, depuis 1891, installer les tramways électriques de Clermont-Ferrand, Marseille, Lyon, le Havre. etc.... En 1895 est installée, à Lugano, la première ligne triphasée de tramways.

Pour les chemins de fer proprement dits, les premiers essais furent ceux de New-York, en 1886-1887; puis, en 1893, l'électrification du vieux métropolitain de Londres, la ligne des Docks de Liverpool, l'Elevated de Chicago, le tronçon Baltimore-Ohio (1895). En Europe, il faut citer certains chemins de fer suisses, et, dès 1892, la ligne Barmen-Elberfeld en Allemagne. En même temps, on essayait en France des locomotives électriques, notamment une locomotive à accumulateurs, en 1897, sur le P.-L.-M., et la Fusée-Heilmann, sur l'Ouest, machine formant un groupe vapeur-dynamo faisant 120 kilomètres à l'heure. Citons encore le Métropolitain et le Nord-Sud, à Paris. Mais, en France, à part les chemins de fer urbains et quelques lignes locales, l'électrification n'existe que sur un petit nombre de tronçons isolés des grands réseaux; le P.-L.-M. exploite avec 125 automotrices électriques la ligne du Fayet à Chamonix et Vallorcine, et projette l'électrification des lignes à forte rampe du Mont-Cenis et des Cévennes. En 1912, le réseau de l'Etat employait 9 locomotives électriques, et le réseau d'Orléans 13. La Compagnie du Midi a commencé à exécuter un plan complet et judicieux d'électrification. Dix groupes d'usines ont été étudiés par M. l'ingénieur Eydoux; cinq d'entre elles (Soulom, Eget, Puig-Redon, la Cassagne, Fontpédrouse) sont construites, ou en voie de construction, et donneront ensemble 67.750 HP. La compagnie a prévu que les excédents d'énergie serviraient à développer les industries locales. Quand beaucoup de lignes seront électrifiées, comme le projettent pour leurs chemins de fer nationaux l'Italie et la Suisse, la consommation de l'énergie sera facilement régularisée : la force qui ne sert pas sur une ligne sera envoyée sur une autre.

Il est évident que le Rhône et les cours d'eau du Sud-Est aménagés par le captage de l'énergie permettront au P.-L.-M. d'électrifier plusieurs lignes, notamment la ligne Lyon-Marseille, l'une des plus chargées du monde, qui se trouve admirablement placée pour recevoir le courant, de même que la ligne parallèle de la rive droite.

Des réseaux de tramways électriques, analogues à ceux de la Suisse, pourront desservir les vallées des Alpes, du Dauphiné, de la Savoie, de la Haute-Savoie ; les tramways urbains pourront aussi utiliser la force à capter, comme ils utilisent celle déjà captée.

Nous verrons, en étudiant les projets d'aménagement du Rhône, que ces projets prévoient l'emploi de l'énergie hydraulique pour la traction des bateaux, et pour la manœuvre des ascenseurs à bateaux, des vannes, de l'outillage de chargement et déchargement des ports, et tous autres services nécessités par l'aménagement même du fleuve.

121. **Le captage de l'énergie hydraulique dans ses rapports avec l'industrie touristique et hôtelière.** — Cette question des tramways des Alpes, analogues à ceux de la Suisse, nous amène à parler d'une utilisation de l'énergie très sérieuse, et d'autant plus intéressante qu'elle absorbera l'énergie précisément en été, au moment des hautes-eaux. Il s'agit de l'industrie hôtelière et touristique. Les ingénieurs ne voient, trop souvent, que l'usine et ses produits, ou encore la traction, comme source de prospérité. Ne négligeons pas cette autre source de prospérité de premier ordre, apportant à la France l'argent de l'étranger. Celui-ci paye, non seulement ce qu'il prend et fait disparaître : nourriture, consommation de force pour la traction, etc. ; mais il paye aussi ce qui est éternel, le paysage, la source minérale, la cure d'air. C'est déjà par là que la France rétablissait en partie une balance des comptes défavorable, et augmentait son capital. Avec des régions comme celles qui vont de la Côte d'Azur au lac Léman, en passant par le Dauphiné et les deux Savoies, en y ajoutant les Cévennes, la région de Saint-Etienne, très belle dès que l'on quitte les usines, en ajoutant encore le Jura si pittoresque, il est évident que nous pouvons multiplier dans des proportions presque illimitées cette source de richesses. En Suisse, en 1905, les recettes des hôtels se sont élevées à 188.717.000 francs; les dépenses à 131.380.000 francs; bénéfice brut : 57.337.000 francs En 1907, les capitaux engagés par les hôteliers étaient de 800 millions, le bénéfice brut a été de 70 millions. Ces bénéfices ne sont pas extrêmement importants en apparence, mais ils le sont en réalité, car c'est l'intégralité des recettes

et non pas seulement le bénéfice, qui est entrée dans le pays et y est restée. A côté du bénéfice de l'hôtelier, il y a, en effet, le bénéfice de ses fournisseurs. En outre, la dépense de l'étranger, du touriste, à l'hôtel, n'est qu'une faible partie de la dépense qu'il fait dans le pays; il y faut ajouter les dépenses faites en voyages, excursions, guides, médecins, plaisirs, cadeaux, achats divers.

Comment développer cette industrie? Evidemment en découvrant, captant et aménageant les eaux minérales, en construisant des hôtels et en créant de très nombreux tramways électriques, funiculaires, chemins de fer de montagne à crémaillère, propres à absorber les excédents de force d'été. En outre, l'éclairage des villes et stations d'été, le fonctionnement des ascenseurs et monte-charge d'hôtels, absorberont encore de l'énergie pendant la même période.

Le captage de l'énergie hydraulique est donc propre à favoriser grandement cette industrie, qui, d'autre part, fournira un excellent débouché temporaire à l'énergie captée.

Jusqu'ici, il y a alliance entre l'industrie électrique, d'une part, et l'industrie hôtelière et touristique d'autre part. Par contre, sur un autre terrain, il y a antinomie, si l'industrie doit nuire aux beautés naturelles. Faut-il nécessairement choisir l'une ou l'autre, l'une excluant l'autre? Non. D'abord, on peut s'entendre. Lorsque la Société de Saint-Gobain capta le Guil, un accord intervint entre elle et le département, aux termes duquel le Guil devait conserver un minimum d'eau l'été. De même, un accord intervint entre l'usine Aubry, d'Albertville, et la commune d'Hauteluce en Savoie, aux termes duquel le beau lac de la Girotte, sous lequel un canal avait été pratiqué pour amener l'eau à l'usine en hiver, devait reprendre son niveau dès le printemps. Il faut, du reste, que de sérieuses clauses pénales sanctionnent ces accords. Le régime des rivières et torrents alpestres, dont les hautes eaux ont lieu en été, favorise ces sortes de combinaisons, tout en laissant utilisable un surcroît de force pendant cette saison.

Quant à l'usine, tout en espérant qu'on la construira de manière à nuire le moins possible au paysage, nous ne pensons pas qu'elle contribuera jamais à l'embellir. Ce que l'on peut faire, c'est de chercher à la situer en un point où elle ne gêne pas trop. Mais, ce qui n'est pas impossible, c'est que l'usine dissimule ses canalisations, surtout ces affreux serpents noirs en tôle qui déshonorent les sites. Il faut chercher, pour les lignes ferrées ou électriques, des passages où elles ne nuisent pas au paysage. L'action du Touring-Club et des syndicats d'initiative peut être très utile à cet égard. A propos du projet de barrage du Rhône à Génissiat, nous par-

lerons des regrets exprimés par M. Martel pour la perte du cañon du Rhône au cas où ce projet deviendrait une réalité. De même, Pierre Loti déplora la perte du temple de Philœ, englouti sous les eaux. Que faire? Sacrifier les beautés naturelles à la nécessité industrielle, ou sacrifier une grande force naturelle à l'idéal et à l'art? Il faut que l'artiste, le savant et l'industriel unissent leurs efforts, et que, dans chaque cas, l'un ou l'autre sache faire un douloureux sacrifice.

Enfin, il faut que l'ingénieur, non seulement évite de couper les sources d'eau minérale ou thermale, et, généralement, toutes les sources d'eaux potables, mais encore qu'il les recherche, les capte, et favorise ainsi l'industrie touristique et hôtelière. Il peut aussi contribuer à l'amélioration du site par des plantations et des conservations d'arbres qui ne lui donneront guère de peine, et qui, dans les dépendances de l'usine, seront pour lui une source de revenus, outre qu'il y trouvera ses bois de construction. Le repeuplement des forêts, indispensable à la beauté de nos sites, intéresse grandement l'industriel, puisque c'est la forêt qui fait le torrent régulier; la forêt est, en outre, une richesse nationale et communale de première importance.

La navigation de plaisance, qui se rattache au tourisme, ne paraît pas devoir devenir très importante par suite de l'aménagement du Rhône, en raison de la lenteur de la circulation imposée par les écluses. Cependant, le Rhin permet une comparaison rassurante à ce sujet.

Section III. — LIEU D'EMPLOI DE L'ÉNERGIE HYDRAULIQUE DU RHONE.

122. **Droit de priorité des régions riveraines.** — Nous abordons une question brûlante. L'énergie hydraulique doit-elle être consommée à proximité du lieu où elle a été captée, ou doit-elle être consommée au loin? Ainsi posée la question est trop simple, et la réponse est celle que dicte le bon sens : elle doit être consommée où elle est le plus utile. Mais, à supposer qu'elle puisse être consommée aussi bien dans la région voisine qu'au loin, ou bien inversement, la région où est née cette énergie a-t-elle un droit de priorité, sinon légal, du moins d'intérêt social? Nous répondons : « oui ». On objectera que cette réponse est la manifestation d'une fâcheuse politique de clocher. Non, au contraire : prétendre que la force doit être conduite ici ou là, uniquement parce que tel groupe y a intérêt, sera toujours de la politique de clocher, soit que le lieu en question soit éloigné, soit qu'il soit proche. Il faut considérer l'inté-

rêt national, et l'intérêt national est fait de l'ensemble des intérêts régionaux.

Nous disons que la région où nait l'énergie a un droit social de priorité pour l'utiliser, du moins si elle peut l'utiliser à échéance plus ou moins longue. C'est l'avis exprimé par M. le sénateur Herriot, maire de Lyon, dans sa conférence de Genève du 5 novembre 1916, quand il estimait que l'énergie du Haut-Rhône devait être, en partie, réservée à l'Ain, et que l'utilisation sur place de cette énergie devait être favorisée. C'est l'avis de M. l'ingénieur Jean Maître, conseiller général du Haut-Rhin[1], quand il dit qu'il serait « souverainement injuste de priver la région du Rhône des avantages qu'elle tient de la nature en exportant toute cette force à Paris sans compensation. »

Que l'on ne dise pas que l'Etat est propriétaire des fleuves navigables, et peut en faire ce qu'il veut. L'Etat est également propriétaire des routes nationales et a le devoir de les employer au mieux des intérêts de la Nation, en tenant compte des intérêts régionaux. Il n'a pas le droit de les créer, diriger et supprimer à sa guise, au profit de telle région et au détriment de telle autre. L'Etat n'est pas à Paris, il est dans toute la France et en représente chaque partie aussi bien qu'il en représente l'ensemble.

D'autre part, la Chambre de commerce de Lyon, le 6 août 1908, avait posé un principe absolu, paraissant dériver des règles de l'Economie politique libérale : « La force électrique, une fois produite, est une marchandise qui doit circuler librement sur tout le territoire, en obéissant au jeu de la loi économique de l'offre et de la demande. » Ce principe n'est pas exact ici, car la force est produite par un fleuve national, et l'Etat a qualité pour surveiller sa répartition ; elle traverse des routes et des fonds particuliers, communaux, départementaux, nationaux, et ne peut circuler avec la liberté que suppose le principe. La loi de l'offre et de la demande ne s'applique donc pas. L'Etat est intervenu pour imposer le passage du courant sur les propriétés privées. Il a bien fait, mais il ne faut pas parler de la loi de l'offre et de la demande, puisque la liberté est supprimée par l'intervention impérative de l'Etat. Sans doute, si c'est un concessionnaire qui capte l'énergie, il apporte, par ses travaux, une plus value importante qui lui appartient ; mais, si la force peut être absorbée à prix égal à tel ou tel endroit, que lui importe ? Il est bien entendu que nous insistons sur cette supposition que la force peut être absorbée à prix égal, ici aussi bien que là. La Chambre de commerce de Lyon a bien compris

1. *Houille Blanche*, mai-juin 1918.

que son principe était trop absolu, car elle estime que l'Etat a été bien inspiré en évitant, pour les projets de captage du Haut-Rhône, tout monopole pour Paris, et en imposant l'établissement d'une sous-station dans chacun des huit départements traversés, et une distribution dans la Haute-Savoie, département riverain du Rhône à Génissiat, lieu du captage projeté.

C'est avec surprise que nous lisons dans *L'Autre Revanche*, de M. Marius Richard, ceci : « Par elle (la houille blanche), la vie de régions entières est déjà transformée. Les vallées des Alpes, autrefois désertes, dans lesquelles végétait une population industrieuse, mais misérable, sont aujourd'hui frémissantes de la vie intense des usines qui se multiplient sans cesse. » D'abord, le triste spectacle de ces vallées désertes et de cette population qui végète, s'il existe peut-être dans une partie de la Maurienne. n'est qu'une image propre à frapper l'imagination. De nombreuses vallées des deux Savoies sont très prospères, et forment de belles régions agricoles où la population ne végète nullement. Ensuite, et c'est là l'erreur, ce n'est pas la houille blanche produite qui créé la « vie intense » des usines, et aussi la vie intense des actionnaires, c'est la houille blanche consommée. Si vous envoyez l'énergie des Alpes à 500 kilomètres, il restera dans les Alpes des usines génératrices, avec quelques douzaines d'ouvriers pour chacune d'elles, et il n'y aura pas de vie intense, mais bien une magnifique richesse naturelle qui s'en sera envolée le long des fils de cuivre. Il m'importe peu que l'industrie aille se concentrer à Paris et dans quelques autres villes, autour desquelles se concentrera aussi la population qui végétera et périra avec la crise fatale du logement, si le reste du pays est devenu un désert.

Or, précisément, il ne faut pas que la France soit un désert, avec les somptueuses oasis de quelques cités industrielles abritant, du reste, plus de misères physiques et morales que de luxe. Ce n'est ni de la politique de clocher, ni du régionalisme qu'il faut faire, mais de la décentralisation. Or, la houille blanche est dangereuse, car rien n'empêche qu'elle aille se concentrer toute en un même point, en y drainant capitaux et capitalistes, autour desquels se massera une population tassée, serrée, proie de l'alcoolisme et de la tuberculose, et en laissant ailleurs un désert.

La France, quel que soit son gouvernement, centralisateur ou non, est nécessairement, il est regrettable d'avoir à le rappeler, formée par l'ensemble des régions françaises. La prospérité française est faite de chacune de ces régions, elle est faite de la prospérité de chacun des habitants de ces régions.

123. Avantages de l'emploi de l'énergie à proximité du captage. — Il y a un autre argument, extrêmement important, que nous allions perdre de vue, à force de ne parler que de production d'énergie et de ne plus penser à la navigation. L'aménagement du Rhône pour la houille blanche ne se conçoit que parallèlement à son aménagement pour la navigation. Nous avons assez insisté sur l'importance de la grande artère fluviale pour qu'il soit évident que les immenses travaux du Haut-Rhône pour la force doivent prévoir aussi la navigation, et que les travaux également importants du moyen Rhône pour la navigation doivent prévoir également le captage de l'énergie.

Or, une grande partie de l'intérêt qui s'attache au Rhône navigable disparaîtra si, *le long du fleuve*, ne s'établissent pas, *précisément en employant l'énergie hydraulique, de nombreuses et puissantes industries utilisant largement la nouvelle voie de transport* qui amènera les matières premières et emmènera les produits.

La solution serait différente, et même inverse si, pour une cause quelconque, l'énergie hydraulique n'était pas utilisable dans la région; par exemple, si les communications étaient nécessairement très défectueuses et ne permettaient pas l'installation d'usines, ou s'il était nécessaire, pour faire fonctionner les usines, d'y amener par des voies très coûteuses les matières premières. En ce cas, il y aurait intérêt à conduire l'énergie au loin. Mais ce n'est pas le cas pour le Rhône, et nous avons vu quelles nombreuses utilisations l'énergie hydraulique des Alpes et du Rhône trouveraient dans la région même. Nous avons même prévu une utilisation spéciale et importante pour l'énergie supplémentaire d'été.

124. Inconvénients du transport à longue distance de l'énergie hydro-électrique. — Les partisans du transport de la force au loin font valoir que la houille, celle de Saint-Etienne par exemple, se transporte elle-même au loin. C'est exact, mais l'argument est sans valeur; en effet, la mine de houille, avec les débouchés qu'elle donne à la main d'œuvre du pays, est, par elle-même, une richesse pour le pays où elle est située, tandis que l'usine génératrice électrique ne rapporte rien, ne nécessitant qu'un personnel insignifiant.

Ensuite, il n'est pas vrai que la houille se transporte au loin sans inconvénient; elle se trouve alors grevée des frais de transport. Pour éviter cette perte, les industries s'installent à proximité de la mine de houille, comme c'est le cas pour la région de Saint-Etienne et pour les régions industrielles du Nord de la France. La houille a donc tendance à rester sur

place et ne se dirige pas arbitrairement suivant des volontés capricieuses.

Il en est de même pour l'énergie hydro-électrique. Supposons celle du Haut-Rhône dirigée sur Paris; sans entrer dans des calculs qui n'intéressent que les techniciens et sans indiquer pour le moment quelle est la puissance que l'on espère tirer du Haut-Rhône, nous indiquons simplement qu'il faudrait, pour le transport, des câbles conducteurs de très forte section représentant, comme capital, de nombreux millions immobilisés et ne rapportant rien.

En outre, il se perdrait en route, d'après les expériences portant sur des réseaux étendus, environ 50 p. 100 de la puissance. C'est comme si, pour transporter à Paris la houille de Saint-Etienne, il fallait en brûler la moitié; personne ne considérerait l'opération comme avantageuse.

Pour le transport à Paris, notamment, on ne peut songer à envoyer guère plus que la puissance correspondante au débit d'étiage du Haut-Rhône, les besoins de Paris étant vraisemblablement constants et réguliers. Cette puissance est de 85.000 HP. environ. Paris recevrait donc cette puissance réduite à 42.500 HP à cause de la perte en route. Or, les usines de l'agglomération parisienne produisent 1.750.000 H. P., et pour un si faible appoint, on priverait la région du Rhône d'une ressource si précieuse. Le principe de ce raisonnement resterait le même si l'on prend en considération les hautes-eaux d'été, avec cette différence que la perte serait encore plus sensible pour la région du Rhône qui offre des débouchés particulièrement intéressants en été, que la perte en route serait encore plus importante et que l'utilisation de ces « chevaux temporaires d'été » à Paris est difficile à trouver.

La comparaison du Niagara, dont l'énergie est transférée à longue distance, est sans intérêt. Avec les besoins actuels, dans le pays neuf où se trouve cette grande chute hydraulique, le débit du Niagara, même à l'étiage, permet le luxe d'une forte perte d'énergie, et, en outre, la ligne traverse des régions que l'on n'a pas encore commencé à exploiter d'une manière intense.

En résumé, il peut être intéressant d'envoyer à Paris la force électrique qui peut y être envoyée, mais il serait déraisonnable de prendre dans une partie de la France des forces qui peuvent y être employées dans l'intérêt du pays tout entier.

CHAPITRE XIV

IRRIGATION. EAU D'ALIMENTATION

125. **Importance des fleuves pour l'agriculture.** — Quand on exécute une œuvre coûteuse et impossible à refaire si elle est mal faite, il faut l'étudier d'avance, de manière à ce qu'elle présente la plus grande utilité possible. Or, un fleuve n'est pas seulement une voie de communication, ni seulement une force motrice; il est, en outre, l'auxiliaire de l'agriculture. Parfois même c'est le fleuve qui a créé l'agriculture; le Nil a créé l'Egypte, et a fait que la civilisation égyptienne est l'une des plus antiques du monde. La fameuse *huerta* de Valence d'Espagne est due à l'emploi judicieux du Jucar et de la Turia.

126. **Le Rhône et l'agriculture. Les projets d'aménagement de l'irrigation.** — En 1847, l'ingénieur Dumont présenta un projet remarquable, consistant à dériver une partie des eaux, en un point élevé du cours du Rhône, un peu en amont du confluent de l'Isère, pour arroser les plaines situées plus bas, sur la rive droite. Le Rhône se prête bien à cette utilisation. Il a ses hautes eaux précisément à l'époque où l'agriculture a besoin d'eau. A cette époque, une dérivation de 50 m. c. par seconde ne devait pas nuire sensiblement à la navigation. M. Dumont étudia de nouveau son idée en 1869-1871. En 1874, il présenta un nouveau projet dérivant 60 m. c. par seconde aux Roches de Condrieu; les eaux, conduites à Mornas, devaient franchir le fleuve par un siphon de 3 kilomètres de longueur et de plus de 60 mètres de charge ou de flèche. Une quinzaine de mètres cubes par seconde étaient laissés dans les départements de l'Isère et de la Drôme, le siphon débouchait sur la rive droite du Rhône, près de Saint-Etienne-des-Sorts; le canal, tantôt souterrain, tantôt à découvert, se prolongeait jusqu'à Nîmes, Montpellier, Béziers, et jusque dans le Narbonnais, avec une longueur de 450 kilomètres. La surface arrosable était de 170.000 hectares. La dépense prévue était de 150 millions.

Les Chambres de commerce et la batellerie protestèrent, et firent limiter le débit projeté à 35 mètres cubes, dont 10 à prendre au Rhône à Condrieu, et 25 à l'Isère, à Romans. Les deux prises devaient se réunir près de Valence; 12 mètres cubes étaient laissés dans les départements de la Drôme et de Vaucluse; les 23 mètres cubes restants devaient traverser le Rhône par le siphon; une petite partie de l'eau restait

dans le département de l'Ardèche; le reste était envoyé dans les départements du Gard et de l'Hérault. Puis, l'idée du siphon fut abandonnée et remplacée par celle d'un pont-aqueduc, près de Viviers, où se trouve une cluse resserrée. Ainsi réduit, le projet fut déclaré d'utilité publique par une loi du 20 décembre 1879.

Des variantes furent proposées, notamment par M. Chambrelent. L'une d'elles consistait à faire trois dérivations, une sur la rive gauche, près de Romans, prélevée sur l'Isère, une deuxième sur la rive droite, en face du confluent de l'Isère, une troisième également sur la rive droite, près du confluent de la Cèze.

M. Léger, en 1883, proposa une solution « morcelée et progressive ». Sur la rive gauche, il maintenait le projet Dumont, sauf peut-être à diviser le canal en deux, l'un dérivé en amont du défilé de Donzère, l'autre, en aval, alimenté par un relèvement mécanique de l'eau nécessaire à la région située entre Saint-Paul-Trois-Châteaux et Bollène. Sur la rive droite une série de canaux distincts desservirait les canaux de l'Ardèche, de la Cèze, le plateau de Pujant, en face d'Avignon, le bassin du Gard, les plaines de Nîmes et de Montpellier, les bassins de l'Hérault et de l'Orb.

En 1909, le Ministère de l'agriculture a fait étudier un projet entièrement différent des précédents. La Basse-Durance serait entièrement aménagée entre les ponts de Mirabeau et de Pertuis, afin d'actionner une ou plusieurs usines hydrauliques produisant l'énergie nécessaire pour mouvoir des pompes puisant l'eau du Rhône à Comps et à Saint-Gilles. Les avantages étaient ceux-ci : énorme économie du capital d'établissement, possibilité de fractionner la construction des usines et des lignes selon les besoins, possibilité d'utiliser pour l'industrie les résidus d'énergie, suppression du conflit avec la navigation en ne prenant les eaux du Rhône qu'au point où elles vont, sans utilité, se perdre dans la mer. Le 16 décembre 1918, le Ministre de l'agriculture a déclaré au « Syndicat des arrosants » d'Arles que le gouvernement prendrait une décision ferme pour l'irrigation de la Crau par pompage, avec captage de 10.000 kilowatts, quand les propriétés souscrivant à l'opération atteindraient 10.000 hectares. A cette époque, les propriétés acceptant de participer à l'opération atteignaient près de 7.000 hectares.

Cette solution du *pompage* n'a pu, évidemment, être envisagée que lorsque fut résolu le problème du transport de la force. Elle peut s'appliquer, non seulement au Bas-Rhône, mais à tout le cours du fleuve, et même au Haut-Rhône.

Pour le Haut-Rhône, à propos du projet de barrage de Génis-

siat, l'Etat a prévu, dans le cahier des charges, qu'il pourrait donner, sur le Rhône et sur ses affluents faisant partie du domaine public, toutes les concessions et autorisations prévues par la loi du 8 avril 1898, et toutes autres concessions et autorisations qu'il jugerait utiles, pourvu qu'il n'en résulte aucun dommage pour le concessionnaire. Il s'agit, sans doute, des petites prises d'eau par dérivation destinées à alimenter en eau les villages et à irriguer les terres riveraines. Le pompage est prévu par le paragraphe suivant : « En aucun cas, les prises d'eau au moyen de machines autorisées en amont du barrage de Génissiat ne pourront être considérées comme entraînant pour le concessionnaire un dommage quand elles auront pour objet l'utilisation de l'eau dans l'étendue du bief ».

Pour le bief compris entre Génissiat et Dorches, la même obligation est imposée au concessionnaire pour l'irrigation ou pour l'alimentation des centres habités, avec une limitation de 6.000 litres par seconde.

Le gouvernement a montré, par conséquent, une grande sollicitude pour l'agriculture; il est d'autant plus surprenant d'avoir à rappeler quelles ont été les conclusions admises à l'unanimité, sur le rapport de M. l'inspecteur général Barlatier de Mas, par la Commission interministérielle instituée le 30 novembre 1900, aux termes desquelles il y a lieu d'écarter l'idée de toute solution comportant un canal mixte, destiné à desservir simultanément les intérêts de la navigation, de l'agriculture et de l'industrie, chacun de ces intérêts devant être envisagé séparément. Nous verrons plus loin que les auteurs de plusieurs des projets d'aménagement du Rhône ont tenu précisément à rechercher la solution mixte, répondant autant que possible aux trois demandes.

Ajoutons encore que, lorsque l'irrigation aura fécondé les terrains trop secs du midi, un autre avantage agricole sera obtenu par la suppression des migrations de troupeaux vers les hautes régions des Alpes et des Cévennes où il sera possible d'améliorer le pâturage et de rétablir la forêt, ce qui est très important, non seulement pour la richesse nationale, mais pour préserver et reconstituer la richesse hydraulique des montagnes, car la forêt est un puissant régulateur du débit des cours d'eau.

127. **Le Rhône et les eaux d'alimentation des villes. Le projet d'adduction des eaux du Lac Léman à Paris. Critique. Le projet des eaux de la Loire à Paris.** — Les projets de dérivation et de pompage ont tenu compte, non seulement de l'intérêt de l'agriculture, mais

aussi des besoins des villes et autres agglomérations, en eaux potables, eaux ménagères, eaux d'assainissement. A ce sujet, disons quelques mots d'une question qui a soulevé des polémiques, aujourd'hui éteintes, au moins momentanément. Il s'agit du projet d'adduction des eaux du lac Léman ou du Rhône à Paris.

L'idée de conduire les eaux du lac Léman à Paris est ancienne; l'eau du Rhône, à sa sortie du lac, à Genève, est limpide jusqu'à ce qu'elle soit troublée par l'Arve; d'autre part, en captant les eaux du lac Léman à une certaine profondeur, elles sont, paraît-il, de bonne qualité. La question s'est posée récemment, en 1912, et a fait l'objet de sérieuses consultations juridiques. Le lac Léman n'est pas, comme d'autres lacs internationaux, placé sous le *condominium* des Etats riverains; le traité de 1564, conclu entre Berne et le duc de Savoie, fixe une frontière que les autorités de surveillance françaises ont respectée pendant la dernière guerre. Il semble donc que, de chaque côté de cette frontière, chaque Etat puisse agir en toute souveraineté. La question est cependant plus compliquée qu'il ne semble : si l'usage de l'eau par un des Etats voisins nuit à l'autre, notamment en abaissant le niveau du lac, ou en diminuant le débit des eaux alimentant les usines suisses ou françaises du Rhône, n'y a-t-il pas atteinte aux droits de l'autre Etat? Pour le lac de Constance, la Bavière, vis-à-vis de l'Autriche, admettait que cet Empire pouvait disposer à sa guise des eaux situées sur son territoire, mais à condition de ne pas modifier le niveau des eaux situées en territoire bavarois. M. le professeur Max Huber, le principal auteur du nouveau Code civil suisse, a admis en principe que chaque Etat pouvait disposer de ses eaux, à condition qu'il respectât les droits analogues de l'autre Etat. M. le professeur W. Burckhardt a reconnu à chaque Etat le droit d'user des eaux situées sur son territoire, mais sur place seulement, et non pour les transporter ailleurs; il a admis que, malgré la frontière politique du fond du lac, l'eau était propriété commune des Etats riverains. M. Pillet, professeur de Droit international public à l'Université de Paris a émis un avis différent. D'après lui; il est certain que les riverains d'un lac frontière sont liés les uns aux autres par une sorte de solidarité dans toutes les questions nées de l'usage des eaux. Toute innovation réagit sur l'ensemble des eaux. Cependant, et c'est le cas pour le lac Léman depuis le traité de 1564, un lac peut être réparti divisément entre les Etats riverains, et cette répartition n'est pas seulement géographique, mais encore politique, ce qui donne à chaque Etat le droit de réglementer l'usage des eaux. Il en a tiré cette conclusion que la France n'a pas, en cette

matière, de permission à demander à la Suisse, pas plus pour l'adduction d'une partie des eaux à Paris que pour un emploi des eaux à faire sur les lieux mêmes. Du reste, selon le même auteur, s'il y a un dommage causé, il pourra y avoir lieu à indemnité; cette indemnité sera réglée par un arrangement amiable.

Pour nous, qui sommes imbus des principes du Droit civil, et qui estimons que ces principes, qui sont des principes d'équité, se dégagent des textes des articles 641 et suivants du Code civil, nous estimons que ces principes généraux s'appliquent aussi bien au Droit international public qu'au Droit privé, l'équité devant être la règle dans un cas comme dans l'autre.

Il est évident que la France, en vertu de son droit de souveraineté, n'a aucune permission à demander à la Suisse. Ici, nous constatons que la Suisse a commis une lourde erreur en ne demandant pas l'assentiment de la France lorsque fut conclue la convention intercantonale du 17 décembre 1884 entre les cantons de Genève, Vaud et Valais, au sujet de la régularisation du lac Léman. Par contre, le gouvernement français a été négligent en ne demandant pas, à cette époque, de régler la question par un traité international. Mais, malgré le droit souverain de la France, nous estimons que la France ne peut pas modifier le régime du lac par une dérivation sur Paris, pas plus que la Suisse ne pourrait arrêter la navigation du Rhône, ou provoquer des inondations en France, en manœuvrant à sa guise les barrages de Genève. La règle est que chacun peut agir souverainement pourvu qu'il ne nuise pas à l'autre.

Du reste, l'idée de l'adduction des eaux du lac Léman à Paris paraît avoir été abandonnée. Une autre solution est envisagée. Dès le mois de septembre 1908, M. l'ingénieur Mähl proposait l'adduction à Paris des eaux de la Loire. Le 30 décembre 1913, le conseil municipal de Paris, adoptant une solution un peu différente, a pris une délibération approuvant, en principe, le captage et l'adduction des eaux d'alluvions provenant des vals de la Loire, avec barrages-réservoirs destinés à restituer au fleuve, en périodes d'étiage, des quantités d'eau supérieures aux quantités puisées dans la nappe souterraine. La délibération demandait en outre à l'administration de faire le nécessaire pour obtenir la déclaration d'utilité publique du projet.

Nous n'avons pas à prendre parti dans la question : adduction des eaux de la Loire, ou captage des eaux d'alluvions des vals de la Loire. Ce qui touche à notre sujet, c'est que Paris paraît avoir abandonné le projet d'adduction des eaux du lac Léman.

CINQUIÈME PARTIE

ÉTUDE TECHNIQUE DES PROJETS D'AMÉNAGEMENT DU RHONE

CHAPITRE XV

QUESTIONS D'ENSEMBLE

128. Modes d'aménagement des fleuves. Difficultés relatives au Rhône. — Lorsqu'il s'agit, non pas d'ouvrir une voie navigable nouvelle, comme un canal de jonction, mais de rendre navigable une rivière, ou même, lorsqu'elle est naturellement navigable, de l'améliorer, il existe trois méthodes : la rivière peut être « régularisée », ou bien, sans changer le lit, elle peut être canalisée dans ce lit même, ou bien encore la rivière elle-même ne servira pas à la navigation, mais alimentera un canal latéral navigable. La Seine, avec ses berges relativement élevées, son fonds assez stable, son courant modéré, a pu être facilement canalisée dans son lit. Le Rhône a pu être régularisé, insuffisamment du reste, après 1878. Comme canaux latéraux, citons ceux de la Garonne et de la Loire.

Le Rhône présente des difficultés particulières qui avaient fait rejeter l'idée de la canalisation dans le lit même. En effet, la canalisation sur place consiste à transformer le cours d'eau en un canal artificiel pendant les basses eaux, et à lui laisser reprendre son cours naturel quand les eaux deviennent assez hautes pour permettre la navigation. Ce résultat est obtenu par une série de barrages remplaçant la pente par un escalier dont les bateaux franchissent les degrés par des écluses. Ces écluses font subir un arrêt aux bateaux, il faut haler ceux-ci à la descente comme à la montée, mais la navigation est relativement facile et régulière. Or, le Rhône a de fortes pentes, une vitesse considérable, souvent de basses berges. Les barrages sont difficiles à placer, risquent d'étendre les inondations, nécessitent de puissantes digues, risquent de s'ensabler. Nous verrons que ces difficultés n'ont pas arrêté les auteurs de certains projets.

Nous avons déjà noté que, selon la Commission interministé-

rielle, il y a une certaine incompatibilité, pour le Rhône, entre les besoins de la navigation et ceux de l'industrie et de l'agriculture. Comme il faut chercher à satisfaire à la fois leurs désirs, c'est une difficulté de plus.

Le problème de l'aménagement du Rhône est plutôt un ensemble de problèmes, dont aucun n'est insoluble, et dont plusieurs comportent même plusieurs solutions. Le cours du Rhône pourrait être divisé en une série de sections dont chacune pourrait être étudiée, non pas à part, car c'est impossible, mais en résolvant les problèmes qui lui sont propres : section Genève-La Plaine, complètement suisse; section la Plaine-Pougny, où le fleuve forme la frontière; section Pougny-le-Parc, où le fleuve est torrentiel; section le Parc-Lyon, où le fleuve est relativement navigable; ensuite le moyen-Rhône, de Lyon à Arles; puis le Rhône maritime, d'Arles à la Mer, avec la jonction à Marseille.

Il est plus simple, pour notre étude, de diviser le fleuve en deux sections principales seulement, la première de Genève à Lyon, y compris la jonction au lac Léman, la deuxième de Lyon à la mer. C'est avec cette division principale que nous étudierons les divers projets d'aménagement du Rhône, en examinant auparavant les points qui touchent à l'ensemble de la question.

129. **Modes de traction des bateaux.** — La question de la traction des bateaux est très importante, et fait partie de la question générale de l'aménagement du fleuve. Il n'est plus question de la traction par chevaux qui ne subsistera que sur quelques voies navigables peu importantes et d'intérêt local.

L'aménagement du fleuve, s'il est organisé de manière à capter de l'énergie, en même temps qu'il rendra le fleuve navigable, rendra très pratique la traction électrique. Déjà, en 1909, cette traction électrique était entrée dans la pratique. Après avoir essayé un système de tracteurs automobiles sur berge, on a essayé les tracteurs sur rails; en 1909, la compagnie électrique du Nord équipait ainsi plus de 100 kilomètres près de Lens. En 1904, des essais avaient déjà été faits sur la dérivation de la Scarpe et de la Deule : quatre bateaux, portant ensemble 1.160 tonnes furent remorqués à l'allure de 2 km 500 à l'heure, résultat qui, quelque modeste qu'il fût, parut intéressant à la Compagnie du Nord.

M. Mähl, en 1918, proposa la remorque électrique par automotrices suspendues à un monorail, avec manœuvres de remonte, de descente et d'arrêt effectuées depuis le bateau remorqué; chaque bief aurait un jeu de tracteurs correspondant à l'importance de la navigation moyenne de 18 heures par jour, à une vitesse minima de 12 kilomètres à l'heure à la remonte, avec le

fleuve aménagé de Lyon à Arles, et 15 kilomètres à la descente, donnant, avec les arrêts d'écluses et d'escales 100 kilomètres par jour à la montée et 130 à la descente.

Déjà, à l'Exposition de 1889, on avait vu un système de remorquage, soit électrique, soit à vapeur, installé sur la berge, et consistant en un câble sans fin, où les bateaux s'accrocheraient pour le remorquage, et d'où ils pourraient se détacher par un mécanisme pouvant être actionné depuis le bateau lui-même.

Certains types de bateaux pourront avoir intérêt à être automoteurs, ce qui sera facile avec les moteurs à explosion actuels, peu encombrants, et ne diminuant que très peu la partie réservée à la cargaison. En mars 1919, la Chambre de commerce d'Avignon demanda au gouvernement de prendre en considétion un projet de MM. Joseph Perre et Marius Richard relatif à une nouvelle organisation des transports sur le Rhône au moyen de bateaux automoteurs.

Quant au remorquage, qui sera sans doute employé longtemps, concurremment avec la traction mécanique sur berge, nous mentionnerons un vœu émis le 25 septembre 1917 par le Comité franco-suisse du Haut-Rhône. Ce comité part de cette idée, qui sera examinée tout à l'heure, que le type utile de chalands pour lequel le Rhône doit être aménagé est celui du chaland de 65 mètres, correspondant à un tonnage utile de 500 à 600 tonnes. Avec ce type, les remorqueurs pourraient être des remorqueurs à hélice, pour lesquels la largeur de 9 mètres prévue pour les ouvrages par le projet suisse, serait suffisante. Par contre, les remorqueurs à aubes, qui seraient probablement employés de Lyon à Génissiat exigeraient une plus grande largeur des ouvrages. Les questions de la largeur des ouvrages, du type des bateaux et des remorqueurs à employer sont solidaires. Là encore, il faut un plan d'ensemble.

130. **Type de bateaux à adopter. Tonnage des chalands.** — Bien que le coût d'une voie navigable dépasse celui du matériel flottant, il ne faut pas oublier que la voie navigable est faite pour le matériel flottant, et non l'inverse. Pour créer ou modifier une voie navigable, il faut donc commencer par examiner quel est le type de bateaux dont la dimension, la capacité, le tirant d'eau, conviennent à la circulation attendue, et construire la voie d'eau en conséquence. Mais il y a des nécessités devant lesquelles il faut s'incliner; le principe que nous venons d'énoncer doit fléchir quand il aboutirait à des impossibilités financières ou techniques, de telle sorte que, dans une certaine mesure, il arrivera que la nouvelle voie navigable imposera un type déterminé de bateaux.

Nous avons comparé le Rhône au Rhin, et nous avons dit

que le Rhône peut devenir une grande voie internationale comparable au Rhin. C'est bien exact, mais il y a des différences que rien ne saurait supprimer. Nous avons vu que la pente du Rhin, sur un très long parcours, est beaucoup plus faible que celle du Rhône; le débit du fleuve est plus important, de telle sorte qu'il a été possible d'aménager le Rhin avec une facilité relative pour un genre de navigation auquel personne, croyons-nous, ne songe pour le Rhône. A ce sujet, nous n'avons pas, au sujet du Rhin, de documents postérieurs à l'ouvrage de M. Paul Léon, *Fleuves, canaux, chemins de fer*, paru en 1903, et, sans doute, les Allemands, avec leur goût du colossal, ont dû faire plus grand encore que ce qui est indiqué dans cet ouvrage.

A cette époque, les chalands en bois de 300 à 600 tonnes avaient fait place aux bateaux en fer de 1.000 à 1.200 tonnes. Quelques porteurs de minerais, de 100 mètres de longeur, avaient un tonnage bien supérieur : *le Mannheim*, 2.063 tonnes; *le Johann Christian*, 2.077 tonnes; *le Léopold-Marianne*, 2.241 tonnes. Parmi les navires de mer remontant le Rhin, certains, comme le *Bingen*, jaugeaient 1.700 tonnes. Les allèges marines, barques pontées tenant la mer, sans moteur, et jouant le rôle de chalands fluviaux et maritimes, jaugeaient 500 à 1.000 tonnes. En 1902, on put voir, pour l'exposition de Dusseldorf, la canonnière *Panther* amarrée aux quais du Rhin, montrant que pour la première fois un navire de guerre avait pu remonter le fleuve. Ce bâtiment, destiné à la réclame, était le même qui s'exhiba sensationnellement à Tanger. Où est-il aujourd'hui?

Avec la pente rapide du Rhône, le travail immense qu'il faudra exécuter entre Seyssel et Genève, les ascenseurs ou les élévateurs à bateaux nécessaires sur certains points, il n'est pas question d'aménager le Rhône pour de grands bâtiments comme quelques-uns de ceux qui naviguent sur le Rhin. Mais il reste à savoir quel type de bateaux devra régler la dimension des ouvrages du Rhône navigable. Cette question est controversée. La discussion porte sur des types variant, comme capacité et charge, du simple au double. Les uns vont jusqu'à demander l'aménagement pour des bâtiments jaugeant 1.200 tonnes, les autres, qui paraissent être les plus nombreux, se bornent à demander l'aménagement pour des bâtiments portant 600 tonnes. Nous avons vu, plus haut, que le bateau le plus habituel sur le réseau français est d'une longueur de 38 m. 40 pouvant porter 285 tonnes. Avec des bateaux portant 600 tonnes, d'une longueur de 65 mètres, le progrès serait déjà très grand.

A vrai dire, la question est, non pas tranchée, mais limitée par le travail déjà exécuté ou en cours pour le bas-Rhône. La navigation du Rhône s'était constituée avec un type de bateau

plus grand que la péniche flamande. Aussi la Chambre de commerce de Lyon, le 13 octobre 1896, a-t-elle approuvé le projet du gouvernement relatif au canal Arles-Marseille, à l'élargissement du canal de Beaucaire à Cette, et à l'agrandissement des écluses entre Verdun et Gray, pour permettre le passage de ces bateaux. La transformation du canal de Beaucaire à Cette, en cours d'exécution, permettra le passage des barques du Rhône qui exigent un tirant d'eau de 1 m. 40, un tirant d'air de 4 m. 50, et des parois de 7 mètres de large. Le programme prévoit même le passage de barques de 70 mètres de longueur et de 11 mètres de largeur, exigeant des parois libres d'au moins 12 à 14 mètres. Vraisemblablement, la navigation de Beaucaire à Cette n'aura pas l'importance de celle de Marseille à Arles. Aussi le canal de Marseille à Arles, a-t-il été prévu pour de plus grandes dimensions. Il ne comporte qu'un seul bief marin, séparé du Rhône par l'écluse d'Arles, et dont les dimensions sont de 160 m. × 16 m. Le canal, avons-nous dit, aura 23 m. de largeur au plafond, avec une profondeur minima de 2 m. 50, pouvant être portée à 3 m. Ce canal permettra le passage de très grandes embarcations, mais il fixe cependant un maximum qu'il ne saurait être question de dépasser.

A la séance de la Commission interdépartementale du 16 juin 1917, M. Fornallaz, invité comme membre de la Chambre de commerce de Lausanne, expliqua, qu'en Suisse, les études avaient été faites sur la base de chalands de 600 tonnes, mais que Bâle avait demandé de compléter l'étude pour des chalands de 1.000 tonnes; d'autre part, il avait appris que M. l'ingénieur en chef Armand avait fait, pour la section Lyon-Genève, une étude pour des chalands de 1.000 tonnes. Il exprimait du reste ses craintes pour les retards qu'un si vaste projet pourrait apporter à l'exécution de l'œuvre.

Le 12 janvier 1918, à la même commission, M. Chanal, député de l'Ain, exposa que l'Allemagne s'apprêtait à pénétrer en Suisse avec des chalands de 1.000 tonnes, et qu'il convenait que nos voies de pénétration en Suisse puissent recevoir des chalands de même importance. Cette opinion du député de l'Ain est diamétralement opposée à celle de son collègue de la Haute-Savoie, que nous avons discutée[1], et d'après laquelle l'exécution de la voie d'eau Lyon-Genève pouvait aboutir à continuer jusqu'à Lyon les canaux du Rhin, au bénéfice de Hambourg.

Le Bulletin de l'Office des transports des Chambres de commerce du Sud-Est expose la question en termes qu'il est intéressant de résumer. M. Armand, dans son étude, a envisagé des bateaux de 1.000 tonnes, d'une longueur de 75 mètres et de

1. *Suprà*, n° 77.

10 mètres de largeur. D'autre part, les syndicats d'étude suisses ont demandé au Conseil fédéral d'élaborer une convention avec le gouvernement français au sujet des dimensions des barques et ouvrages de navigation. Le Conseil fédéral a constitué une commission pour étudier la question. Cette commission avait déjà prévu pour le Rhin, de Bâle à Constance, des chalands de 1.500 tonnes, pour le canal du Danube au lac de Constance des chalands de 1.000 tonnes, pour la liaison du Rhône au Rhin et pour l'embranchement sur Berne des chalands de 1.000 tonnes également.

Les membres suisses du Comité franco-suisse ont estimé ces dimensions exagérées; ils font observer que, sur le Rhin, entre Bâle et Strasbourg, les bateaux de 1.000 tonnes ne sont pas chargés de plus de 500 à 600 tonnes; ils ajoutent que le bateau portant 600 tonnes, long de 65 mètres, du type de ceux qui naviguent actuellement entre Lyon et la mer, constitue le type le plus pratique. C'est en vue de ce chaland, mesurant 65 mètres sur 8 mètres, qu'ont été étudiés les premiers avant-projets d'aménagement du Rhône de Lyon à Genève. Les projets du lac Léman au Rhin prévoient des écluses de 110 mètres sur 9 mètres, avec 3 m. de profondeur aux buscs, donnant le passage au chaland et au remorqueur à la fois. Ces dimensions ménageraient l'avenir, un bateau plus long pouvant passer séparément de son remorqueur.

M. Maillet, dont nous retrouverons le projet, prévoit des bateaux de 55 m. de longueur, d'une largeur de 7 m. 30, d'un tirant d'eau en lourd de 2 mètres, d'une capacité en charge de 800 tonnes, du type de la Cie Lyonnaise de navigation et de remorquage.

Le Comité franco-suisse, depuis le 25 novembre 1911 s'en est toujours tenu à son idée, limitant à 600 tonnes le type de bateau à adopter. Il est certain que ce type permettra de faire des ouvrages beaucoup moins coûteux que les types supérieurs. Le travail peut être mené plus rapidement. Le seul danger, c'est que la navigation ne soit beaucoup plus importante que les prévisions actuelles ne permettent de le supposer; il y aurait lieu alors de regretter d'avoir fait trop petit.

Le projet de M. Mähl prévoit des écluses de 65 m. 50 de longueur libre, et 8 m. 50 de largeur, convenables pour le type de bateaux actuel du Rhône. Son projet d'ascenseur de Génissiat serait naturellement établi pour le même type.

131. **Type et dimensions des écluses et autres ouvrages. Ascenseurs et plans inclinés pour bateaux.** — En parlant de la dimension des bateaux, nous avons, par le fait même, été amenés à parler de la dimension des

ouvrages ; les uns sont sous la dépendance des autres. Mais il y a une question relative aux ouvrages qui est indépendante de celle de la dimension des bateaux. C'est la question qui consiste à rechercher si les biefs doivent être nombreux et courts, séparés par de faibles chutes, ou, au contraire, peu nombreux, longs, et séparés par de fortes chutes. M. l'inspecteur général Tavernier, dans son rapport à l'Association française pour le développement des travaux publics, estime que les biefs longs, séparés par de fortes chutes, donnent une excellente solution « mixte », satisfaisant à la fois les besoins de la navigation et ceux de l'industrie. Nous ne pouvons mieux faire que de le citer : « Mais, c'est le Rhône, déjà cité à propos des irrigations, qui fournit également en matière de navigation l'exemple le plus caractéristique des solutions mixtes. Pendant longtemps les défenseurs autorisés des intérêts de la navigation se sont montrés aussi intransigeants, aussi « cloisonnés » en matière d'aménagement industriel qu'en matière d'aménagement agricole. Mais les controverses techniques auxquelles a donné lieu jadis la comparaison des solutions « mixtes » avec les solutions « séparées » paraissent aujourd'hui surannées. Les faits ont parlé. La première en date de toutes les grandes usines hydrauliques destinées à distribuer de l'énergie, l'usine de Jonage, a réalisé du même coup l'aménagement industriel et navigable le plus parfait du tronçon du Rhône situé à l'amont de Lyon.

« L'aménagement du Haut-Rhône, au-dessous de la frontière suisse, va constituer une œuvre commune plus considérable encore.

..... « Théoriquement, le bief « mixte » idéal, qui correspond à l'aménagement le plus « intégral », à la perte d'énergie minimum, à la batellerie la plus puissante, est celui qui comporte les moindres vitesses d'eau et les plus fortes sections. Les intérêts de l'industrie et de la navigation sont à ce point de vue concordants. Ils se concilient aussi bien en ce qui concerne les hauteurs de chutes à réserver entre chaque bief. La navigation d'autrefois les voulait petites. Celle d'aujourd'hui, grâce aux types modernes des écluses de grande hauteur, grâce aux systèmes nouveaux des ascenseurs et des plans inclinés, s'accommode de biefs plus longs séparés par des chutes plus fortes, que réclame un bon aménagement industriel.

« Cet aménagement idéal par biefs de grande capacité séparés par de fortes chutes est-il réalisable?

« Toutes les fois que le relief des rives et les autres circonstances locales permettent de donner aux barrages une hauteur suffisante, l'aménagement des eaux dans le lit même de la rivière constitue la solution mixte parfaite permettant l'usage de la batellerie la plus puissante et l'utilisation industrielle des

plus gros débits. Les cours d'eau, aménagés pour la navigation suivant les types désuets qui ne donnent passage qu'à une batellerie réduite, sont vraisemblablement destinés, dans leurs parties supérieures comportant des chutes industriellement utilisables, à subir, comme les canaux d'irrigation, les transformations correspondant à un aménagement « intégral ». La navigation en profitera tout naturellement là où elle peut rendre des services et se développer. Dès maintenant il faut s'inspirer des intérêts économiques en jeu pour arrêter un programme d'ensemble susceptible de guider les initiatives et de les faire naître au besoin ».

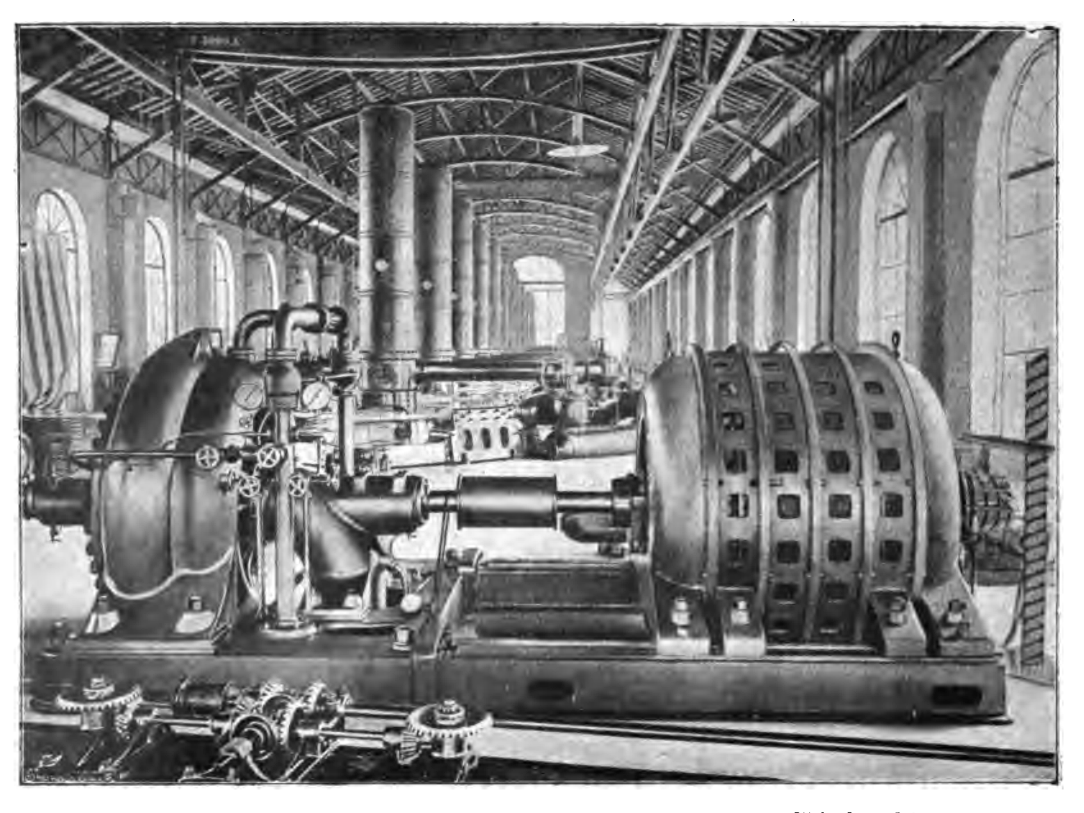
Tel est donc l'avis autorisé de M. l'inspecteur général Tavernier; d'après lui, il convient de rechercher, pour l'aménagement du Rhône, la solution mixte, c'est-à-dire celle qui satisfait à la fois les besoins industriels et les besoins de la navigation. La conclusion qu'il en a tiré est que les biefs doivent être longs, et séparés par des hauteurs de chute considérables. En général, ces dénivellations ne seront pas tellement considérables qu'elles ne puissent être franchies par des écluses ordinaires. Mais, en certains cas, la chute devient si importante qu'il n'est plus possible d'admettre l'écluse.

En ce cas, plusieurs solutions existent pour résoudre le problème. L'une a été imaginée dès 1862; c'est celle de l'ascenseur hydraulique, présenté à l'exposition de Londres par M. Seiler, sous le nom de « balance aérohydrostatique ». En 1880 a été construit, par un ingénieur anglais, M. Edwin Clarck, le premier ascenseur, celui d'Anderton, sur le canal de Trent et Mersey, en Angleterre, qui ne pouvait recevoir que des bateaux de 80 à 100 tonnes. En 1883, sur un avant-projet du même ingénieur et sur le projet définitif de M. Bertin, l'éminent ingénieur français, qui dirigea le travail, fut construit l'ascenseur des Fontinettes, sur le canal de Neufossé, à Arques, près de Saint-Omer, qui peut livrer passage à des bateaux de 300 tonnes.

Un ascenseur analogue à celui des Fontinettes a été aménagé, peu après l'achèvement de celui-ci, à la Louvière, en Belgique, sur le canal du Centre, pour réunir le canal de Charleroi à Bruxelles avec celui de Mons à Condé.

Dans le projet de MM. Blondel, Harlé et Mähl, que nous retrouverons, les auteurs proposent, pour franchir leur grand barrage de 70 mètres à Génissiat, d'employer un ascenseur analogue, du type Aelhafen-Loeble, qui, pour des bateaux de 600 tonnes, coûterait 8 millions de francs. Dans un plan du projet des mêmes auteurs, publié en 1918 par la Chambre de commerce de Bourg sous le titre « *les Forces motrices du Haut-Rhône et la Navigation* », cet ascenseur est doublé par un autre ascenseur à bateaux, du type funiculaire. En réalité, les

BATIMENT DES FORCES MOTRICES DE LA COULOUVRENIÈRE



Cliché Imer-Schneider, Genève.

Groupe électro-hydraulique de 1000 HP

VUE D'ENSEMBLE DE L'USINE DE CHÈVRES
avec grille de garde construite en 1906 (à droite, l'usine électro-chimique *Volta*)

Clichés Imer-Schneider, Genève.



Barrage fermé



Barrage ouvert pour le curage du fleuve

auteurs du projet ne proposent pas à la fois les deux systèmes et ont simplement prévu l'emplacement d'appareils de l'un ou l'autre type.

En juin 1918, M. Harlé étant décédé, M. Mähl a repris et modifié le projet de Génissiat. Il a été prévu un barrage cellulaire, présentant, selon lui, de grands avantages, comme nous verrons. Dans ce projet, un ascenseur double à bateaux se trouve incorporé dans le barrage même. Cet ascenseur n'est pas décrit avec détails; l'auteur du projet parle « d'écluses permet- « tant d'élever en 15 minutes un bateau à 85 mètres, alors que « parallèlement, un autre bateau peut être descendu ». Si l'appareil est une écluse formant ascenseur, il y aurait une grande perte d'eau à l'éclusée; peut-être, avec la puissance dont on disposerait, l'eau pourrait-elle être récupérée, lors des basses eaux, par un pompage à moteur électrique, la descente d'un bateau ayant du reste fait monter l'autre à mi-hauteur sans perte.

Soit à Génissiat, soit surtout le long du Moyen-Rhône, de Lyon à Arles, les dénivellations considérables séparant les grands biefs prévus par M. Tavernier, et aussi par M. Mähl, peuvent être franchies par un mécanisme différent de celui des ascenseurs et des écluses. Ce mécanisme est celui des élévateurs à bateaux, par plans inclinés, préconisés par M. le commandant Le Vallois. Déjà en 1894, dans un projet de canal Danube-Oder, M. le commandant Le Vallois avait fait adopter un type d'appareil qui permet de faire franchir aux bateaux, d'un seul coup, des hauteurs de 20 mètres à 80 mètres au besoin, et même davantage, car seules les difficultés inhérentes au terrain et la question financière imposent une limite. M. l'ingénieur Autran a proposé d'appliquer ce système dans la partie de la voie navigable comprise entre la frontière suisse et le lac Léman, où il coûterait, dit l'auteur, moins cher que l'ensemble des écluses qu'il remplacerait.

L'appareil du commandant Le Vallois est, en somme, un funiculaire simple ou double. Supposez le bief supérieur fermé par une porte mobile. De cette porte descend vers l'aval une rampe solidement établie, portant une robuste voie ferrée qui s'en va jusqu'au bief inférieur, également fermé par une porte, et distant de 500 mètres par exemple. La rampe présente une pente que nous supposons de 5 centimètres par mètre. Le long du plan incliné, un grand chariot peut rouler sur les rails. Ce chariot n'est autre qu'une grande caisse métallique pleine d'eau, dans laquelle peut entrer le bateau. Cette caisse constitue donc un sas mobile. Pour élever le bateau, on amène la caisse au bas de la rampe, contre le bief inférieur; un joint analogue à ceux des ascenseurs à bateaux empêche toute déperdition d'eau quand on ouvre les portes pour faire pénétrer le bateau dans le

chariot-sas; mû par un moteur avec un rail-crémaillère ou tiré par un câble actionné mécaniquement, le chariot monte la pente, se plaque contre le bief supérieur; on ouvre les portes, et le bateau passe dans ce bief supérieur. La manœuvre inverse fera descendre un autre bateau.

Il y aura, naturellement, économie de force à accoupler deux chariots-sas parallèles, au moyen d'un câble passant sur un tambour Le poids de l'un équilibrera le poids de l'autre, et le moteur n'aura qu'à vaincre les résistances de l'appareil, et non à faire monter un chariot-sas avec tout son poids.

Cet appareil présente un avantage précieux, pendant les basses eaux; c'est qu'il ne perd pas d'eau, alors qu'avec une écluse ordinaire, surtout à grande section et à grand trafic, la perte d'eau à chaque éclusée est considérable. En effet, théoriquement tout au moins, le chariot-sas peut recevoir un nombre indéfini de bateaux sans avoir à renouveler son eau.

Dans chaque cas, la nature des lieux, la différence de niveau à franchir, la plus ou moins grande facilité d'obtenir la force ou l'eau nécessaires à la manœuvre, indiqueront s'il convient d'établir une écluse ordinaire, un ascenseur à bateaux, ou un plan incliné simple ou double.

Un autre mécanisme a été étudié pour le raccordement du Neckar au Danube. Il présente, lui aussi, l'avantage de ne pas perdre d'eau. Il est constitué par un flotteur en béton armé, formé de plusieurs cylindres creux, réunis parallèlement. Ce flotteur supporte un bâti dont la hauteur est celle de la dénivellation à franchir. Il est plongé dans une cuve d'eau de la même profondeur. Il peut s'y enfoncer, et se relever, soit verticalement, soit le long d'une pente plus ou moins raide. Le bâti joint au flotteur supporte un bassin destiné à recevoir les bateaux, qui y entreront ou en sortiront quand le bassin sera au sommet ou au bas de sa course.

Le flotteur est équilibré à mi-hauteur. A ce niveau, le tout, y compris le bateau placé dans le bassin, est donc en équilibre. Un moteur, par l'intermédiaire d'une crémaillère, fait monter ou descendre l'ensemble de manière à amener le bassin et le bateau au niveau du canal, soit en haut, soit en bas.

En somme, outre l'avantage de ne pas perdre d'eau, avantage compensé, comme dans le système Le Vallois, par l'inconvénient de perdre de la force (et la force, c'est de l'eau, si elle est obtenue par une chute), ce système paraît avoir cet avantage de ne demander de la force que pour la moitié de la dénivellation, puisque le flotteur est équilibré à mi-hauteur. Il est vrai que, par contre, il exige de la force pour descendre comme pour monter. Mais il n'y a pas de force perdue par le freinage à la descente.

Nous n'avons pas à entrer dans des détails techniques au sujet des vannes à employer. Indiquons simplement que M. Mähl, dans son projet, propose les vannes Stoney, à roulement dans le plan vertical, et manœuvrées électriquement. La forte pente du Rhône a cet avantage de permettre, à chaque écluse, l'aménagement d'une force permettant, outre la traction électrique, la manœuvre électrique des divers appareils.

Le présent ouvrage ne comporte pas d'indications techniques relatives aux turbines destinées à transmettre aux alternateurs la force hydraulique. Les types les plus employés étaient en général, en 1917, la turbine à libre déviation Pelton, et la turbine à réaction Francis.

CHAPITRE XVI

PROJETS D'AMÉNAGEMENT DU RHONE, DE GENÈVE A LYON

SECTION I. — DU LAC LÉMAN A LA FRONTIÈRE FRANCO-SUISSE

132. **Matériel de navigation imposé par le lac Léman.** — Le lac Léman ne demande pas lui-même d'aménagement spécial. Il faut cependant remarquer que la distance entre Genève, accès du Rhône aménagé, et Morges, point de départ du futur canal de jonction au Rhin, est de 44 kilomètres; ce parcours suffit à imposer à la navigation des conditions différentes de celles habituelles de la navigation fluviale. Sans présenter des lames ou une houle comparables à celles de la mer, le lac Léman en présente cependant, par de gros temps, qui sont suffisantes pour que l'on ne puisse songer à lui confier des bateaux de rivière. Actuellement, le mauvais temps arrête ou rend très difficile la navigation à vapeur pendant 25 ou 30 jours par an; cette navigation, il est vrai, se fait par bateaux auxquels le port de Genève impose un faible tirant d'eau, ce qui les rend peu stables. Les remorqueurs actuels de la Compagnie générale de Navigation ont une puissance de 100 chevaux et pourraient remorquer à 6 kilomètres à l'heure quatre chalands de 600 tonnes. Il sera préférable de construire des remorqueurs spéciaux, plus robustes, avec les machines à l'abri des embruns, comme pour les remorqueurs de mer. Les chalands devront être pontés.

133. **Projets d'augmentation de la tranche d'eau réglable du lac Léman.** — Nous savons que la tranche d'eau utilisable du lac Léman était, avant la guerre, de 0 m. 60, comprise entre les cotes 371 m. 70 et 372 m. 30. Pendant la guerre, nous avons dit que cette tranche d'eau avait été augmentée au moyen du barrage de Genève.

Or, M. Autran, ingénieur et député au grand Conseil du canton de Genève, dans son projet d'aménagement d'un port commercial de grande capacité à Genève, a prévu une augmentation de la tranche d'eau disponible, qui deviendrait de 1 m. 30, entre les cotes 371 m. 25 et 372 m. 55, et qui donnerait une réserve annuelle de 756.964.000 mètres cubes d'eau, permettant d'assurer en aval un débit minimum constant de 193 mètres cubes pendant 125 jours de la période des basses-eaux.

M. l'ingénieur Maillet, de Grenoble, pense que l'on pourrait même augmenter encore davantage la tranche d'eau. Il explique que, avant la réglementation en vigueur, le limnimètre du port de Thonon a indiqué des altitudes du plan d'eau de 373 m. 10, qui ne paraissent pas avoir causé d'inconvénients aux ouvrages ni à la navigation. La tranche de réserve serait alors de 1 m. 85, avec 1.077.218.000 mètres cubes, pouvant assurer un débit minimum de 215 mètres cubes à la seconde, pendant 150 jours de basses eaux.

En avril 1919, le gouvernement français a demandé à la Suisse ce qu'elle pensait d'une surélévation de 0 m. 50 à 0 m. 60. Le Conseil d'Etat vaudois, consulté, s'y est opposé, en s'appuyant sur un rapport technique.

M. Maillet ajoute qu'il serait utile de construire, entre la rive gauche du lac, à Genève, et la jonction de l'Arve, une galerie souterraine de décharge, permettant d'évacuer les pointes extrêmes des crues du lac, après le remplissage de la tranche de réserve, de manière à éviter de réduire le mouillage du Rhône en aval, pendant la dernière période de remplissage (qui doit être terminé le 15 août selon le désir de l'Administration française), soit pendant la période d'étiage d'été du Rhône, qui est aussi celle des basses eaux de la Saône et de l'Ain.

134. **Projets d'accès du Rhône aménagé au lac Léman**[1]. — Il y a, à notre connaissance, cinq projets pour l'aménagement de l'accès du Rhône, rendu navigable, au lac Léman. Nous passerons rapidement sur les quatre premiers, le dernier seul paraissant subsister.

a) *Projet Maillet. Rive gauche, Port Noir-la Touvière.* —

1. V. un plan de Genève et banlieue.

L'auteur cherche à éviter la remonte du Rhône, de Pougny-Chancy au confluent de l'Arve. Il propose la création d'un canal de navigation, partie en souterrain, partie à ciel ouvert, entre Espeisses et le lac Léman. Ce canal commencerait à La Touvière, près d'un point où M. Maillet propose, comme nous le verrons, de faire commencer un autre canal vers l'aval. Le canal franchirait en souterrain le plateau situé entre le Rhône et l'Aire, suivrait ensuite la vallée de l'Aire, à ciel ouvert, sur quelques kilomètres, redeviendrait souterrain pour passer sous l'Arve, un peu en aval d'Annemasse, pour passer ensuite sous le plateau rive droite de l'Arve, et viendrait déboucher sur les pentes qui dominent le lac Léman, entre Genève-Eaux-Vives et Cologny.

La longueur serait de 17 km. 500, soit 4 kilomètres de moins que le projet Vernier-Vengeron, dont nous allons parler.

Le profil en travers serait celui du souterrain de Condes, réalisé depuis longtemps. Des élévateurs à bateaux permettraient de franchir, à Espeisses, la dénivellation, qui est de 27 m. 10. Le canal serait alimenté par un prélèvement de 10 mètres cubes par seconde, pris à la surface du lac Léman. A la Touvière, une usine génératrice utiliserait cette eau, qui donnerait environ 2500 chevaux électriques, ou 1800 kilowatts, servant à l'éclairage des souterrains, à la traction, à l'élévation des bateaux, et, s'il en reste, au mouvement de manutention du port terminus, sur le lac Léman.

L'eau du canal, qui, prise au Léman, est limpide, alimenterait aussi le canal d'aval dont nous reparlerons, ce qui, pour les deux canaux, éliminerait le risque de voir l'un ou l'autre de ces ouvrages s'engraver.

Le 24 février 1918, M. Maillet a renoncé à son projet, trop coûteux, demandant des travaux trop importants en raison des souterrains. Il estime plus avantageuse la solution Vernier-Vengeron de M. Autran. Il ajoute que, du reste, il s'agit là d'une voie située en territoire suisse, échappant au programme français Rhône-Léman.

Arrivons aux projets suisses. En 1909, plusieurs avant-projets avaient été élaborés par divers auteurs et soumis au syndicat suisse pour l'étude de la voie navigable du Rhône au Rhin. En novembre 1909, M. Autran, directeur du syndicat, dressa à ce sujet un rapport détaillé; ce rapport fut soumis à l'expertise générale de M. le commandant du génie J. Le Vallois, ingénieur à Luxeuil (Haute-Saône), qui présenta son rapport le 4 mai 1910. M. Le Vallois conclut en faveur du projet Vernier-Vengeron.

Examinons ces divers avant-projets, surtout celui adopté par l'expert.

b) *Projets Romieux et Bétant. Rive gauche. Port-Noir à la Jonction de l'Arve, par la Praille et Pinchat.* — Ce projet exige des parties en tunnel. Deux solutions ont été envisagées. D'après la première, pour réduire les parties en tunnel, un bief de partage serait établi à la plus grande altitude possible, soit à la cote 393 pour le plan d'eau. Le tunnel comporte un souterrain de 1.900 mètres, franchit l'Arve par un pont-canal, et passe par un autre souterrain de 700 mètres. Il comporte, entre le lac et le bief de partage trois écluses l'élevant de 18 m. 75. Trois autres écluses le font redescendre au port de commerce projeté de la Praille, sur l'Arve, et, avec une nouvelle écluse, il rejoint le Rhône au confluent de l'Arve. La longueur serait de 13 kilom. 360. Il serait alimenté par une prise d'eau sur l'Arve, à son entrée dans le canton de Genève.

M. Le Vallois estime ce tracé coûteux, et ajoute que l'exploitation serait difficile, la navigation lente et dispendieuse, presque impossible dans le grand souterrain dont la tête amont est presque contiguë à l'échelle d'écluse, ce qui, joint à l'angle des deux directions, nécessiterait en ce point l'établissement d'un grand bassin de garage très dispendieux et peut-être impossible à créer en raison du terrain.

La deuxième solution comporte un bief de partage, à la cote 388, soit une dénivellation de 13 m. 75 au-dessus du lac, franchie par deux écluses doubles. Le canal comporte deux souterrains, l'un de 2.100 mètres dans le bief de partage, l'autre de 1.280 mètres dans le bief voisin d'aval. Le tracé, de la Praille à la Jonction est le même que dans la première solution.

L'eau est également fournie par l'Arve. Le canal est d'une longueur de 9 kilomètres.

M. Le Vallois estime le projet bon dans son ensemble, si ce n'est que l'écluse de Pinchat n'est qu'à 100 mètres de la tête du petit tunnel, ce qui ne permet pas le passage des bateaux en convoi; il faudrait déplacer cette écluse, ce qui lui paraît possible. Les tunnels ont l'avantage d'être rectilignes. Les eaux de l'Arve auraient l'inconvénient d'envaser le canal.

La durée du trajet Vernier-Vengeron[1], serait de 6 h. 30 minutes, par le parcours ainsi projeté.

Le devis, d'avant-guerre, est de 24.500.000 francs.

c) *Projet Blondel-Harlé-Mähl. Rive droite. Quais.* —

1. La durée du trajet, pour tous les projets, a été calculée pour le parcours de Vernier en aval de Genève, à l'embouchure du Vengeron, dans le lac Léman, afin de rendre les chiffres comparables entre eux.

Nous verrons que ces trois ingénieurs préfèrent l'aménagement du fleuve lui-même aux canaux latéraux. Leur tendance se voit encore ici; ils font arriver la navigation à Genève même par le Rhône. Mais, à Genève, ils sont arrêtés, comme les autres, du reste, par les ponts, formant un obstacle qu'il est nécessaire de tourner; en effet, les quais, et par suite, les ponts sont trop bas et ne permettent pas le passage des bateaux.

Le tracé du projet reste entièrement en souterrain sous les quais de la rive droite; ce souterrain commence en courbe à l'aval du pont de la Coulouvrenière, suit les quais, et débouche dans le port actuel, en amont du pont du Mont-Blanc, par une écluse double dont le dessus forme terrasse. Le canal de départ a 260 mètres de longueur, avec un rayon de 500 mètres; le reste est en ligne droite.

Le souterrain est à deux voies, séparées par un mur. La voie la plus proche de la rive est réservée aux bateaux montants, l'autre aux bateaux descendants. Pour rendre possible les manœuvres, le canal est prolongé, à ciel ouvert, de 170 mètres à l'aval du pont de la Coulouvrenière. La partie en tunnel a une longueur de 620 mètres.

L'écluse est de 78 mètres de longueur utile, 8 m. 50 de largeur, et la hauteur de chute est de 3 mètres.

M. Le Vallois reproche au projet plusieurs défauts: selon les dessins, la largeur du canal serait de 9 mètres dans le coude, ce qui est insuffisant; un bateau de 65 mètres toucherait par le flanc et par les extrémités; l'écluse est en souterrain, tout près de l'extrémité du tunnel; le canal débouche, en aval, en un point resserré par la digue de la Coulouvrenière et où le courant est de 3 mètres. Il faudrait relever une partie des quais, refaire des égouts, refaire le pont de la Coulouvrenière, changer les emplacements du débarquement des bateaux de voyageurs, etc.... Nous ne pouvons suivre la discussion de M. Le Vallois dans tous ses détails.

La durée du trajet Vernier-Vengeron serait de 3 h. 35.

Le devis était de 5 millions de francs; M. Le Vallois le porte à 9.200.700 francs, non compris les travaux rendus nécessaires pour la ville, quais, ponts, égouts, indemnités aux propriétaires.

d) *Projets Schaeffer et Delessert. Rive droite. Saint-Jean-Sécheron.* C'est encore un tunnel sous la ville de Genève. Le canal part du Rhône, en aval du pont de la Coulouvrenière, passe sous la place Cornavin, débouche à ciel ouvert dans le parc Mon-Repos, et pénètre dans le lac au-dessous de Sécheron. Il a une longueur de 1.550 mètres, quatre courbes au

rayon de 500 à 600 mètres, une écluse de 5 mètres de chute, sous tunnel, au-dessous de la place Saint-Jean. Un port tourné du côté de Genève protégerait le débouché au lac. A l'extrémité de la rue de Lausanne se trouverait un port ou une gare d'eau, à ciel ouvert, de 135 mètres de longueur sur 25 mètres de largeur, avec deux étages d'entrepôts d'une surface totale de 12.500 mètres carrés reliés par voie ferrée à la gare de Genève-Cornavin.

M. Le Vallois estime que l'écluse devrait forcément être reportée du côté du lac (à cause du courant du fleuve en aval, l'élévation de l'eau serait excessive du côté de Saint-Jean ; la voûte devrait atteindre, en certains points, le niveau de la rue). La partie en courbe vers le lac rendrait l'exploitation difficile.

La variante Delessert remédie à ces inconvénients, au moins en partie. Le tracé, depuis l'extrémité de la rue de Lausanne, va au lac en ligne droite, et c'est vers le lac que se trouve l'écluse, protégée par une jetée. Il comporte trois courbes de 500 mètres de rayon, et longues de 200, 85 et 50 mètres. Le souterrain est à voie unique; sa longueur est de 2.100 mètres, sa largeur de 9 mètres, le mouillage varie de 2 m. 30 à 3 m. 25. Un bassin de manœuvre, de 100 mètres de longueur, sépare du fleuve l'entrée du tunnel. Deux garages de croisement se trouvent, l'un sous la place de Cornavin, l'autre, partie en souterrain, partie à ciel ouvert, à l'extrémité de la rue de Lausanne; l'écluse est à 80 mètres du tunnel; elle est double, et les sas ont 67 mètres.

M. Le Vallois estime que ce tracé, bien que tirant le meilleur parti possible de la situation, présente des inconvénients. La voûte du tunnel n'est qu'à 2 mètres au-dessous du sol, en certains points. Il faudrait déplacer des égouts et d'autres ouvrages; la gare d'eau serait difficilement exploitable, étant en partie en souterrain.

La durée du trajet, de Vernier, en aval de Genève, au droit de l'embouchure du Vengeron, dans le lac Léman, serait de 4 h. 20 minutes.

Le devis est de 12 millions. M. Le Vallois le porte à 14 millions.

e) *Projet Autran; Rive droite; Vernier-Vengeron.* — C'est le projet préféré par M. le commandant Le Vallois. La rive droite s'élève brusquement, formant plateau, et ne permet pas, comme la rive gauche avec ses pentes insensibles, l'établissement d'un canal avec écluses et bief de partage.

M. Autran propose l'emploi de deux ascenseurs à plans inclinés, du type que nous avons décrit et que recommande M. Le Vallois. L'un d'eux, à Vernier, élèverait les bateaux de

50 mètres; ensuite, un canal à ciel ouvert, formant bief de partage à la cote 419, les conduirait au Vengeron, où un second plan incliné les descendrait de 44 m. 75, jusqu'au petit bief de 670 mètres de longueur, qui les conduirait dans un port formant gare de rassemblement. Le bief de partage aurait une longueur de 4.260 mètres avec des courbes peu importantes dont les rayons auraient 600, 1.000 et 1.180 mètres. Deux petites gares d'eau, de 200 mètres de longueur, seraient aménagées vers les extrémités et raccordées au P. L. M. à Vernier-Meyrin.

Selon M. Le Vallois, les ascenseurs coûteraient moins cher que les écluses, fonctionneraient mieux, donneraient une grande facilité et une grande régularité à l'exploitation et supprimeraient les pertes d'eaux par les éclusées. Il y aurait deux chariots-sas à chaque extrémité du canal, l'un équilibrant l'autre.

L'eau du bief de partage, qui ne se perdrait que par infiltration ou évaporation, en raison de l'emploi des plans inclinés, serait fournie par des pompes.

Le halage se ferait par tracteurs électriques sur voie ferrée.

Le trajet Vernier-Vengeron durerait 2 h. 5 minutes.

La dépense prévue, avant la guerre est de 16.500.000 francs.

135. **Projets de port commercial à Genève**. — « Un « port de commerce, avec un long développement de quais et « de vastes terrains pour docks et magasins, est indispensable « à la Ville de Genève qui, placée par la voie d'eau du Rhône « au Rhin sur le passage d'un grand courant commercial, « deviendra l'entrepôt de l'Europe centrale et l'un des pre- « miers ports de commerce intérieur. On ne peut songer à « l'installer dans la rade; au delà et sur les bords du lac, « les opérations commerciales seraient onéreuses et difficiles[1]. »

L'emplacement du port commercial varie naturellement avec chaque projet. Le projet Port-Noir-Jonction le place sur le canal même, dans la plaine de la Praille, entre Lancy et Carouge. La dépense prévue est de 1.908.000 francs. Le port serait relié à la voie projetée de raccordement des deux gares de Genève, qui passerait à proximité.

Dans le projet du quai rive droite, le port est prévu sur la rive gauche de l'Arve, près du confluent, il exigerait un relèvement de 2 m. 13 de la retenue de l'usine de Chèvres, ce que n'admet pas la Ville de Genève. Rien n'empêche de mettre le port, avec ce projet, à la Queue d'Arve, comme nous le verrons pour le projet Vernier-Vengeron.

1. Rapport précité de M. le commandant Le Vallois, p. 34.

Les auteurs des projets Saint Jean-Sécheron placent le port sur la rive droite du Rhône entre le pont de Sous-Terre et la Jonction de l'Arve. Les quais occuperaient une longueur de 1.300 mètres et une largeur de 20 mètres avec entrepôts à l'arrière. Des rampes les rattacheraient au canal. La dépense serait de 1.180.000 francs, chiffre qui semble trop faible à M. Le Vallois. En outre, celui-ci estime que l'escarpement n'est pas favorable au développement de ce port, peu favorablement placé pour le commerce, sur la rive droite, et en un point où le courant peut dépasser 2 mètres, rendant difficiles les manœuvres.

Enfin, dans le projet Vernier-Vengeron, le port serait placé à la Queue d'Arve, vers le confluent de l'Aire, à proximité du Rhône et de la partie commerçante de Genève, près de la gare de marchandises projetée à la Praille, sur la voie de raccordement prévue entre les deux gares.

Il communiquerait avec le Rhône, ou bien par une écluse lui donnant accès à un petit canal latéral à l'Arve, ce qui ralentirait les opérations, mais mettrait le plan d'eau à un mètre seulement au dessus des quais, ou bien librement, en bassins à niveau variable, mais alors le plan d'eau serait de 5 mètres à 7 m. 65 en contrebas des quais. M. Le Vallois préfère l'accès libre, parce que l'écluse, alimentée par l'Arve seule, s'engraverait rapidement, tandis que le chenal libre recevrait les eaux plus pures résultant de la jonction du Rhône et de l'Arve.

Le projet comporte deux bassins de 100 mètres de largeur avec un développement de quais de 1.500 mètres.

La dépense était évaluée, avant la guerre à 4.290.000 francs.

136. Aménagement du Rhône, de Genève à la frontière. Barrages. Ecluses. Usines. Ponts.

a) *Projet Mähl.* — Nous n'insisterons pas sur ce projet, car nous le retrouverons plus loin. Il fait, en effet, partie d'un projet général d'aménagement du Haut-Rhône par barrages éclusés permettant la navigation et récupérant, en même temps, l'énergie hydraulique.

b) *Projet Autran et projet officiel de la Plaine*[1]. M. Autran estime que, dans cette région, il est très difficile d'établir des barrages et des usines hydrauliques, en raison de la nature du terrain et des risques de glissement. Il prévoit un barrage éclusé à Pougny, avec un canal latéral rive gauche de Pougny à la frontière française. Le barrage sera franchi par une écluse

1. V. les cartes d'Etat-Major.

double de 110 mètres de longueur, 9 mètres de largeur, 3 mètres de profondeur sur les buscs. La chute étant faible, le captage de la force hydraulique n'est pas prévu.

A 3 kilom. 911 mètres en amont de cette écluse se trouvera celle de Chancy, sur la rive gauche. Sur la rive droite se trouvera l'usine internationale de Chancy, à l'emplacement fixé par l'expertise géologique de M. le professeur Lugeon. Cette écluse est également jumelée. Le bief créé en amont de cette usine s'étend jusqu'à la Plaine, où le fleuve commence à être entièrement en territoire suisse.

A la Plaine, la construction d'une usine est projetée. L'Etat l'a concédée à la ville de Genève. Le projet officiel comporte un barrage Stoney à 5 travées de 10 mètres d'ouverture. Le bâtiment est prévu pour douze emplacements de turbines. L'écluse serait placée sur la rive gauche. La chute étant de 11 m. 94 en eaux d'hiver, et 7 m. 55 en eaux d'été, M. Autran avait d'abord songé à diviser l'écluse en deux sas superposés. Il s'est ensuite rallié à l'avis de M. Le Vallois, qui conseille une écluse unique à deux sas accolés, rachetant toute la chute.

L'usine et l'écluse peuvent être construites successivement.

Enfin, à Chèvres, l'usine existe ; il reste à construire l'écluse. La chute est de 8 m. 25 en eaux d'hiver, et 4 m. 15 en eaux d'été. M. Autran avait d'abord songé à placer l'écluse sur la rive droite, accédant dans le canal d'amenée ; mais elle aurait resserré le canal d'amenée, aurait nécessité l'ouverture fréquente des grilles, et aurait formé une séparation entre l'usine et la rive droite, à laquelle il eût fallu joindre l'usine par un pont tournant. En présence de ces objections, il a projeté d'établir l'écluse sur la rive gauche, malgré la hauteur de cette rive, et en profitant de ce que l'une des travées peut, sans inconvénient, être occupée par un des sas de l'écluse double.

c) *Exhaussement des ponts*. Nous avons vu qu'il ne peut être question d'exhausser les ponts de la ville de Genève, le niveau des quais commandant le niveau des ponts, ce qui oblige à contourner la ville ou à passer en souterrain.

Pour les ponts d'aval, M. Autran prévoit un exhaussement de 2 m. 02 pour le Pont de Chancy, 3 m. 63 pour celui de la Plaine, 2 m. 75 pour celui de Peney. Il obtient ainsi une hauteur libre de 6 mètres pour la navigation.

Le pont Butin, projeté, aura une hauteur suffisante ; mais, selon M. Autran, le plan devra être remanié pour éviter les croisements sous une seule arche marinière, alors surtout que, en ce point, le fleuve est situé dans une courbe d'environ 450 mètres de rayon.

Section II. — DE LA FRONTIÈRE SUISSE A SEYSSEL

§ 1. — Exposé des projets[1].

137. **Projet de barrage à Génissiat. Les précurseurs.** Nous avons déjà parlé du curieux ouvrage de Boissel, datant de la Révolution, où cet auteur insiste sur l'utilité qu'il y aurait à rendre le Rhône navigable entre le lac Léman et Seyssel. Devançant son temps, il indique comme avantageux l'établissement d'un barrage vers le château de Génissiat. Mais le véritable précurseur est un technicien, l'ingénieur Céard qui, en 1774, proposait d'établir un barrage de 62 m. 85 entre Bellegarde et Génissiat, tendant à supprimer les gorges et à créer un lac de 20 kilomètres de longueur, parfaitement tranquille et navigable. L'idée de Céard fut suivie par Lalande, en 1778; elle fut ensuite reprise par Secrétan, puis par Jolin, en 1868.

Lorsque l'idée prit consistance, peu à peu, de faire du Rhône une grande voie navigable internationale, une objection se présenta, avec une telle autorité qu'elle pouvait paraître insoluble. Nous avons décrit le Rhône actuel, entre la frontière suisse et le Parc; c'est un torrent, et ce torrent est encaissé, sur de nombreux kilomètres, entre d'immenses parois à pic. A la Perte du Rhône, le torrent s'est même creusé un lit[2] en fouillant dans le rocher, au fond duquel il est perdu, ne communiquant avec la vallée que par une étroite fente, du moins pendant les basses eaux. Cette difficulté n'a pas fait reculer les ingénieurs français et nous allons voir que, non seulement ils ont proposé un moyen de la résoudre, mais ils ont même offert plusieurs solutions entre lesquelles il y aura lieu de choisir.

138. **Projet Blondel-Harlé-Mähl. Barrage unique à Génissiat.** — Nous commencerons par examiner la solution dont il a été le plus parlé, et qui a donné lieu à des discussions passionnées. C'est celle de MM. Harlé, ancien ingénieur des ponts et chaussées, ancien associé de la maison Sauter et Harlé, décédé, Blondel, ancien ingénieur des ponts et chaussées et Mähl, ingénieur à Paris. Leur projet a fait l'objet d'un rapport favorable, en date du 9 juillet 1908, d'une commission technique nommée par la Ville de Paris, et présidée par M. Maurice Lévy, membre de l'Institut.

Ce projet consiste à racheter par un barrage la différence du niveau de 69 mètres[3] existant entre le point situé au rocher

1. V. la carte d'Etat-Major.
2. Selon M. Martel, le torrent a profité d'une fente naturelle du rocher.
3. Avec les fondations, l'ouvrage à établir aurait une hauteur d'environ 100 mètres.

Bouquet, près de la station de Génissiat (Injoux-Génissiat), et la frontière suisse, à Pougny. La distance, en suivant le développement des contours du Rhône, est de près de 23 kilomètres. Le barrage serait donc construit à Génissiat, et aurait cette hauteur de retenue de 69 mètres. Grâce à la configuration du Rhône, qui, sur ce parcours, traverse des gorges resserrées, le nombre des maisons noyées par le projet serait faible[1]; cinq maisons à Bellegarde, plus l'usine électrique génératrice et l'usine de Chanteau; une maison dans la plaine de Collogny, rive gauche; dans la même plaine, 90 hectares de terrain, déjà inondés périodiquement, seraient encore noyés. La retenue d'eau, d'une longueur de 23 kilomètres formerait un lac de 180 hectares, utile pour régulariser la chute.

Cette chute varierait, comme hauteur, entre 67 et 69 mètres; le débit varierait entre 120 mètres cubes à la seconde, pendant trois mois d'étiage, et 500 mètres cubes environ pendant trois mois de hautes eaux. Le tableau suivant donne les détails :

PÉRIODES	Débit par seconde en m³	Hauteur de chute utile en m³	Puissance moyenne en chevaux	Puissance moyenne en kilowatts	Énergie produite pendant les 3 mois en kilowatts-heures	Puissance de pointes kilowatts
1° Pendant 3 mois d'étiage.....	120	69	82.350	61.000	132.000.000	122.000
2° Pendant 3 mois d'eaux moyennes	330	68	222.750	165.000	356.000.000	240.000
3° Pendant 3 mois de crues....	500	67	338.850	251.000	542.000.000	240.000
4° Pendant 3 mois intermédiaires	230	68	152.550	113.000	244.000.000	226.000
				Total........	1.274.000.000	

Le canal de prise d'eau, partant du barrage, serait creusé dans le rocher, et évacuerait jusqu'à 1250 mètres cubes à la seconde, avec un déversoir de 150 mètres de développement.

L'usine génératrice serait installée en aval du barrage, sur une banquette parallèle au fleuve, rive droite, et pourrait donner une puissance maxima instantanée de 240.000 kilowatts,

1. M. Martel indique comme noyés une partie du village de Coupy, une partie de celui d'Arlod, le village d'Essertoux, et, — il insiste sur ce point en regrettant la disparition d'un site pittoresque, — la gorge du Rhône.

ou 324.000 chevaux. Le voltage prévu serait de 120.000 volts.

Le projet prévoit, mais seulement pour réserver l'emplacement nécessaire, soit un ascenseur à bateaux, du type Aehlhafen-Loehhe, soit un plan incliné à bateaux, avec double sas-chariot, du système déjà décrit, ce qui est approuvé par M. le commandant Le Vallois. Le double bief inférieur du plan incliné à bateaux serait en tunnel sur une longueur de 250 mètres environ. L'article 3 du cahier de charges rédigé par l'administration n'impose, du reste, pas autre chose au concessionnaire que de ménager la possibilité d'établir ultérieurement des ascenseurs à bateaux ou des écluses.

M. Mähl, pour répondre à une objection relative à la solidité du barrage, a introduit quelques variantes dans le projet. Il prévoit un barrage cellulaire, dont nous verrons les avantages, ainsi qu'une double écluse-ascenseur à bateaux, encastrée dans le barrage, et dont nous avons déjà parlé.

Tel est, dans ses grandes lignes, ce projet, qui a reçu l'éloge et le blâme; il a été traité de conception grandiose et d'utopie. Nous examinerons ces éloges et ces blâmes, sans avoir à prendre parti. Il est certain que, s'il est réalisable et s'il se réalise, ce projet fournira une belle solution au triple problème. Source d'énergie colossale, il est de nature, si cette énergie est bien employée, là où il convient de l'employer, à contribuer dans une mesure inappréciable à la prospérité économique de la France. Le problème de la navigation est résolu avec hardiesse. Enfin, pour ce qui est du problème de l'irrigation, ce problème ne se pose guère en une région où l'irrigation est facile à obtenir autrement; cependant, comme nous l'avons indiqué, l'Etat, dans le projet de cahier des charges, a fait à ce sujet des réserves précises et utiles.

139. **Projets de barrages distincts à Grésin, Bellegarde et Malpertuis.** — Ces projets se présentent avec un caractère moins sensationnel que le projet du grand barrage de Génissiat. C'est, sans doute, une raison pour qu'ils paraissent, à première vue, plus pratiques, parce qu'ils semblent plus facilement réalisables. Nous verrons cependant qu'ils soulèvent de graves objections, notamment au point de vue de la navigation.

La Société française des Forces hydrauliques du Rhône possède, à Bellegarde, une usine qui est autorisée à prélever 60 mètres cubes à la seconde sur le débit du Rhône, et pourrait ainsi utiliser 10.000 chevaux. Dans le projet de barrage de Génissiat, cette usine serait noyée, et devrait, en conséquence, être expropriée. La Société de Bellegarde a préféré demander, en 1910, à étendre sa prise d'eau au débit entier du Rhône.

D'autre part, le Syndicat français des Forces hydrauliques du Pont de Grésin et de la Boucle du Rhône a demandé à établir au pont de Grésin, à 3 kilomètres en amont de Bellegarde, un barrage formant une chute de 20 mètres de hauteur, donnant 20.000 chevaux aux basses eaux.

Enfin, la Société des Forces hydrauliques de Malpertuis, a, elle aussi, demandé à créer à Malpertuis en aval de Bellegarde, et un peu en amont de Génissiat, une chute de 21 mètres devant donner également 20.000 chevaux.

Une enquête officielle faite au sujet de ces deux derniers projets a été suivie, le 5 mars 1906, d'un avis favorable de la Commission du Ministère des travaux publics.

Ces trois projets sont distincts, et leur réalisation aurait donné lieu à trois aménagements séparés de chutes, à trois installations fragmentaires propres à recueillir l'énergie hydraulique, mais sans intérêt pour la solution du problème de la navigation du Haut-Rhône.

140. **Fusionnement des projets de barrages distincts. Projet des deux paliers, Bellegarde et Malpertuis.** — Mais la question s'est simplifiée, et un projet d'ensemble a été présenté. C'est le *système des deux paliers,* résultant de la fusion des deux demandes en concession présentée, l'un par la Société française des Forces hydrauliques du Rhône, l'autre par la Société des Forces hydrauliques de Malpertuis.

Il s'agit, comme dans le projet Harlé-Blondel-Mähl, d'obtenir l'utilisation totale, sauf en temps de crues, de l'énergie du Rhône; l'aménagement prévu est complet et bien étudié. Les travaux prévus peuvent être ainsi décrits sommairement : En amont de la Perte du Rhône, un premier barrage relèverait le plan d'eau à la cote 332, soit à la hauteur prévue par le projet Harlé; un lac de 15 kilomètres de longueur s'étendrait jusqu'à la frontière suisse, et la chute obtenue serait de 42 à 47 mètres[1]. Une dérivation, prévue pour 400 mètres cubes par seconde, serait utilisée, à Essertoux, par une usine génératrice à élever sur la rive gauche, pouvant produire 142.000 chevaux électriques. Sur la rive droite, près du barrage, une autre usine, alimentée par un second canal de dérivation pouvant débiter 120 mètres cubes, utiliserait une chute de 30 mètres et rendrait l'eau à l'usine actuelle de la Société française des Forces

1. Le barrage, selon M. Martel, serait de 37 m. 50 seulement, fondations comprises. Le barrage de Malpertuis serait, d'après le même, de 26 mètres. Les divergences proviennent probablement de variantes, que nous ne connaissons pas, dans les projets.

hydrauliques du Rhône, dont la capacité de production serait approximativement doublée. La puissance de production de ces deux usines, marchant à 120 mètres cubes, serait de 46.000 chevaux électriques, soit, avec celles d'Essertoux 193.000 chevaux électriques. Un deuxième barrage serait établi au *Pas de Malpertuis*, ou en amont du rétrécissement de Malpertuis, créant une retenue d'eau suffisante pour alimenter une station génératrice équipée pour 77.000 chevaux électriques. La puissance totale des installations serait donc de 270.000 chevaux, ou 200.000 kilowatts en chiffres ronds. Le débit du Rhône étant évidemment le même que dans le projet Harlé, et les deux chutes étant, au total, sensiblement égales à celle du Génissiat, les deux projets pouvaient, théoriquement, donner des puissances très voisines; la différence provient de l'aménagement des dérivations et de l'équipement des usines.

Le projet, ainsi précisé et simplifié, était très intéressant pour l'industrie, mais il avait un défaut, très grave, qui était, au début, de ne rien proposer d'assuré et de précis pour la navigation.

Aussi, M. Herriot, ministre des travaux publics en 1917, décida qu'il était impossible de donner un avis favorable à la concession du barrage de Malpertuis à moins que le projet ne fût conçu de manière à assurer la navigation. Il donna des ordres formels pour obtenir, le 20 mars, une étude précise à ce sujet. Le 20 mars, le projet lui fut apporté, alors qu'il cessait d'être ministre. « Je l'ai laissé sur la table, je n'avais plus le droit de le décacheter », dit-il. Cet exemple montre, ceci entre parenthèses, combien il est difficile à un ministre de faire un travail sérieux, quand, d'une heure à l'autre, il peut être dans la nécessité de l'interrompre. Telle est la Constitution, ou plutôt, tel est le résultat de son interprétation parlementaire.

Cependant, quelques indications, relatives à la navigation, avaient été données, dans l'hypothèse de la construction du barrage de Malpertuis, dès 1911, par MM. Boissonas et Planche. Pensant que leurs projets ne pourraient avoir l'approbation des pouvoirs publics s'ils ne tenaient compte de l'intérêt national de la navigation, ils avaient présenté, avant de conclure, un avant-projet succinct comportant notamment : pour contourner la *Boucle du Rhône*, un canal de 2 kilomètres, dont 500 mètres en souterrain ; et, pour éviter le *Pas de Malpertuis*, un autre canal latéral, avec 300 mètres en souterrain. Pour franchir les dénivellations, ils prévoyaient trois ascenseurs à bateaux. Ce projet demanderait à faire l'objet d'une étude complète. Il faut remarquer que ce projet, en contournant la *Boucle du Rhône* placerait le port de Bellegarde à une distance assez considérable de l'agglomération industrielle actuelle, et le placerait sur la rive



Cliché de la Société Lyonnaise des Forces Motrices du Rhône.

Usine de Jonage, près Lyon



gauche, dans la zone franche douanière, ce qui demanderait un examen de cette question de la zone. En outre, telles qu'existent actuellement les voies ferrées, le raccordement serait difficile.

141. **Projet Armand pour la navigation.** — Dans une étude présentée le 12 avril 1917, M. l'Ingénieur en Chef Armand a cherché à résoudre le problème de la navigation avec les deux paliers de Bellegarde et Malpertuis. Il propose d'établir deux dérivations, l'une sur la rive gauche, au droit du barrage de Bellegarde, l'autre sur la rive droite, au droit du barrage de Malpertuis. En tête de ces dérivations, établies dans le rocher, en partie en souterrain, sont prévues deux écluses, une pour chacune des dérivations. Les travaux prévoient le passage de bateaux de 75 mètres de longueur, 10 mètres de largeur, portant 1.000 tonnes utiles à 1 m. 80 d'enfoncement.

Au barrage de Bellegarde, la dérivation serait longue de 600 mètres environ, y compris un souterrain de 20 mètres, et un bassin de garage de 160 mètres de longueur de 25 à 40 mètres de largeur. Il y aurait un ascenseur de 30 mètres de hauteur, établi au moyen d'un puits de 80 mètres.

En aval, un coude du Rhône nécessite une dérivation en souterrain de 194 mètres de longueur, en courbure de 235 mètres de rayon, et d'une largeur de 25 mètres. La tranche d'eau varierait de 2 m. 50 à 6 m. 50 suivant l'appel fait à la réserve d'eau prévue dans le bief. Le tirant d'air serait de 5 mètres au moins.

Entre les deux barrages, le bief est sinueux et encaissé entre des falaises. M. Armand propose de recouper les falaises pour obtenir, au niveau minimum de la retenue, une largeur de 30 mètres, une tranche d'eau de 3 mètres, et des courbes d'au moins 250 mètres de rayon.

Un canal de même section, long de 2 kilomètres, contournerait le barrage de Malpertuis, muni, lui aussi, d'une écluse en tête permettant de maintenir le niveau constant dans le canal. Les dimensions des ouvrages permettent le passage des bateaux du même type. Cette partie présente un souterrain de 1020 mètres. Le projet prévoit un second ascenseur de 33 mètres, analogue à l'autre. La dérivation comporte en outre un petit souterrain à voie unique de 20 mètres de longueur. En aval, des recoupements, analogues à ceux qui ont été décrits, sont également prévus.

En raison des sinuosités, et du courant qui sera de 0 m. 60 à 0 m. 80, en hautes eaux navigables, le remorquage est impossible, et sera remplacé par une traction électrique provenant des usines.

Avec le système de la chute unique de Génissiat, M. Armand a proposé, en juin 1919, un canal à écluses propre à remplacer l'ascenseur à bateaux proposé par MM. Blondel, Harlé et Mähl.

Ce canal, de 15 mètres de largeur, à voie unique, avec garages, comporterait une écluse de 5 m., deux échelles de deux écluses chacune, soit quatre écluses de 16 mètres chacune, et une écluse variable d'un maximum de 3 mètres. Il s'amorcerait dans le canal de prise d'eau de l'usine de Génissiat et comporterait trois biefs de 1.500 mètres, 1.100 mètres et 120 mètres. Le développement total serait de 3.450 mètres. Une estimation sommaire de l'auteur lui fait évaluer ce travail à 20 millions, prix de 1914, ce qui dépasse le coût de l'ascenseur. Mais la majoration d'après-guerre augmentera le prix de l'ascenseur plus que celui des écluses, et l'entretien serait plus économique.

142. **Projet Maillet. — Canal dérivé avec tunnels.** — Ce projet est entièrement et essentiellement différent des précédents. A première vue, il paraît plus surprenant encore que celui de Génissiat. Il mérite cependant d'être examiné avec attention, car, comme le dit son auteur, M. A. G. Maillet ingénieur à Grenoble, il ne prévoit que l'application de procédés connus et déjà appliqués ; à vrai dire, ces procédés seraient appliqués dans des proportions inconnues jusqu'à présent. Il faut que les ingénieurs voient avec prudence, mais avec hardiesse ; telle idée, qui eût été une pure utopie il y a cent ans, est une réalité maintenant ; d'autre part, il ne faut pas chercher l'impossible, en se proposant d'appliquer les procédés connus avec une telle ampleur qu'ils ne sauraient être applicables dans l'état actuel de la technique de l'ingénieur. S'il est réalisable, ce que seuls les ingénieurs, après études attentives, peuvent décider, et si la question financière n'est pas un empêchement absolu, le projet de Maillet est extrêmement intéressant.

M. Maillet se propose d'assurer simultanément, et par les mêmes ouvrages :

1° L'aménagement des forces hydrauliques du Haut-Rhône, en vue de la création d'une force électrique *constante, ou à faibles variations quotidiennes*, et régularisée durant la période des basses eaux par l'utilisation méthodique de la réserve maxima du lac de Genève ;

2° L'aménagement de la navigation du Haut-Rhône, et son accès direct au lac de Genève.

En étudiant les moyens d'accès au lac Léman, nous avons expliqué que M. Maillet avait renoncé à cette partie de son programme, et qu'il s'était rallié à la solution proposée par M. Autran.

Le projet, tel qu'il subsiste, est à double fin, navigation et aménagement industriel, le tout par une solution unique. Il comporte, sinon essentiellement, du moins utilement, la régularisation du lac Léman, et son utilisation comme réserve,

dans des proportions plus considérables que ne le permet actuellement le barrage de Genève.

Quant à l'aménagement du Haut-Rhône, le projet primitif de M. Maillet recherchait une hauteur de chute plus considérable encore que celle du barrage de Génissiat. La retenue des eaux, au lieu d'atteindre la cote 332 mètres, qui est celle des eaux moyennes au point où la frontière franco-suisse atteint la rive gauche, allait chercher la cote 344 m. 91, altitude des eaux moyennes à la frontière franco-suisse, rive droite. En outre, au lieu de chercher, à la fuite des turbines des usines génératrices inférieures, le niveau de 263 mètres en eaux moyennes, comme dans le projet Génissiat, le canal de M. Maillet descend à la cote 254 m. 55, et aboutit à 8 kilomètres en aval de Génissiat, soit à 1 kilomètre en amont de l'embouchure des Usses, à 5 kilomètres en aval du Parc, point où le Rhône devient théoriquement navigable et où sa pente cesse d'être intéressante. La chute brute totale dépasserait donc 90 mètres.

Toujours d'après le projet primitif, la prise d'eau devait être faite un peu en amont de la *Passe d'Epeisses*[1], sur la rive gauche (partie internationale du fleuve) par un barrage à vannes genre Stoney, retenant simplement les 260 à 280 M. C. à prélever directement sur le fleuve.

L'usine génératrice et les ouvrages nécessaires à la navigation seraient établis un peu en amont du confluent des Usses, un peu au nord du village de Bassy.

La navigation et les conduites de mise en charge de l'usine génératrice suivraient le même tracé, mais l'eau portant les bateaux serait séparée de celle des conduites de mise en charge; voici comment se ferait cette séparation : le canal de navigation serait placé au-dessus des conduites de mise en charge; dans les parties à ciel ouvert, le canal de navigation aurait une section en forme de parallélogramme dont la grande base serait, naturellement, au plan d'eau; au dessous de ce canal, se trouverait la conduite de mise en charge, séparée en deux suivant l'axe, et dont la section serait rectangulaire à angles intérieurs arrondis. Les parties en souterrain auraient une section circulaire, d'un diamètre intérieur de 19 m. 50. Ce cylindre serait coupé en deux, suivant son diamètre horizontal, par une cloison en béton armé couvert d'une chape bitumée. Au-dessus de cette cloison se trouverait le canal de navigation, ayant une profondeur d'eau de 3 m. 25 et une largeur libre de 14 m. 60, bordée de deux trottoirs. Au-dessous de la cloison horizontale se trouverait la conduite de mise en charge, ici encore séparée en deux, suivant l'axe du tunnel, par une cloison en béton

1. *Epaisse* sur la carte française d'Etat-Major.

armé qui aiderait, en outre, à supporter la cloison horizontale. La double conduite de mise en charge serait, du reste, entièrement entourée de béton armé, car la moitié inférieure du tunnel cylindrique en serait elle-même entièrement revêtue, de sorte qu'il y aurait, en réalité, deux conduites de mise en charge dont la coupe formerait un secteur circulaire entièrement construit en béton armé. Chacune de ces conduites a une section de 65 mq, permettant de débiter 130 à 140 m. c., débit supérieur au débit semi-permanent disponible à la prise d'eau d'Epeisses. Le débit maximum utile pourrait, ajoute l'auteur, être porté, pendant 150 jours par an, de 300 à 320 m. c.

M. Maillet a étudié deux tracés, et c'est là que se voient les objections, sinon techniques, du moins financières, qui existent aussi du reste pour les autres projets. Ces deux tracés nécessitent de longs tunnels, d'une section circulaire de près de 20 mètres de diamètre. Le tracé direct, rive gauche, presque rectiligne, d'une longueur de 24 kil. 600, traverserait le mont Vuache par un souterrain de 17 kil. 650 de longueur aboutissant à la frontière rive gauche. Le tracé semi-direct, rive gauche également, comporterait 15.450 mètres en ouvrages à ciel ouvert, et 11.650 mètres en plusieurs souterrains, dont le plus long aurait 8.350 mètres; la longueur totale serait donc de 27 kil. 100; partant de Bassy, le canal irait en ligne droite, par un premier tunnel, jusqu'un peu en amont du pont de Gresin, longerait le Rhône, rive gauche, sur 4 kilomètres, franchirait un tunnel de 2.600 mètres environ, longerait ensuite de nouveau le Rhône pour arriver à Epeisses, après avoir traversé, près d'Epeisses, un souterrain de 700 mètres environ; ce dernier souterrain serait, du reste, commun aux deux tracés. M. Maillet présente le tracé semi-direct, bien qu'un peu plus long, comme plus avantageux, étant moins coûteux, d'exécution plus facile, et plus en rapport avec les besoins de la navigation. Les deux projets tiennent Bellegarde à l'écart.

Le canal de navigation serait relié au Rhône, à Bassy, par deux élévateurs à bateaux, à commande électrique, d'un type analogue à ceux prévus pour les projets de Génissiat et de Malpertuis. Il est prévu à voie unique, plusieurs gares permettant le croisement des trains de bateaux, par pilotage. Les dimensions prévues permettent le passage de chalands de 800 tonnes. La traction serait assurée par toueurs ou tracteurs électriques capables de remorquer des convois de 3 à 4 chalands du type maximum.

Le projet assurerait l'utilisation d'une puissance électrique constante, ou tout au moins à faible variation quotidienne. Selon l'auteur, le régime annuel d'exploitation de son usine de Bassy pourrait être ainsi prévu :

1° Aux basses eaux d'hiver, pendant 123 à 130 jours, avec un débit régularisé utile de 170 mètres cubes, la puissance électrique disponible atteindra 115.000 kilowatts, ou 155.000 H. P.

2° Aux eaux moyennes, le débit disponible croîtrait de 190 à 250-260 mètres cubes, débit caractéristique moyen ; la puissance de l'usine croîtrait progressivement de 115.000 à 152.000 Kilowatts (de 155.000 à 205.000 H. P.).

3° Pendant les hautes et moyennes eaux, qui durent 180 jours, avec un débit utile de 260 à 280 mètres cubes, la puissance électrique croîtra de 152.000 à 161.000 kilowatts (205.000 à 217.000 H. P.).

Dans l'année, la puissance électrique totale ainsi créée atteindrait un milliard 200 millions de kilowatts-heures. Ce chiffre, remarque M. Maillet, est sensiblement égal aux prévisions correspondantes de Génissiat ou de Bellegarde et Malpertuis.

L'auteur fait observer que, durant toute la période annuelle où la prise d'eau d'Epeisses captera la presque totalité du débit disponible sur le Haut Rhône, la réserve constituée dans toute la longueur des conduites de mise en charge (57 kil. 100) permettra de faire varier, entre certaines limites, la puissance instantanée de l'usine de Bassy. Ce serait le cas, par exemple, à la pointe d'éclairage d'hiver, où un emprunt de 13 à 14°/₀ sur cette réserve fournirait un appoint de 20.000 à 25.000 kilowatts. Les conduites se rempliraient de nouveau pendant les heures de faible charge.

La tension du courant serait de 120.000 à 150.000 volts.

Signalons, sans y insister, car nous ne possédons aucune étude technique complète à ce sujet, un projet de canal qui s'écarte plus encore du Rhône que celui de M. Maillet. M. le capitaine Cudet propose un canal partant de Seyssel, suivant le cours des Usses par Frangy, passant par Archamps, Etrembières et aboutissant au lac Léman en territoire français; le canal aurait, à Sallenoves, vers Frangy, un embranchement aboutissant au lac d'Annecy, d'où il continuerait sur Ugine, Albertville, Montmélian, le lac du Bourget.

143. **Variante du projet Maillet.** — M. Maillet a présenté son projet, le 17 janvier 1918, au Comité supérieur des travaux publics qui l'a pris en considération ; mais, sans doute pour des motifs internationaux et militaires, le Comité supérieur l'a invité à faire aboutir les travaux en territoire français, en aval de la frontière Pougny-Chancy, rive gauche. En effet, le premier projet avait l'inconvénient d'aboutir en territoire suisse. Avec la modification demandée, explique l'auteur, la chute statique serait ramenée à 78 mètres environ, et la puissance électrique instantanée varierait, suivant les saisons, entre

100.000 et 140,000 kilowatts, disponibles pendant la journée entière.

M. Maillet présente, ici, la solution mixte que voici : M. Tissot, au nom d'un groupe franco-suisse, ayant déposé une demande de concession internationale, en vue d'aménager par un barrage la chute comprise entre les points où la frontière atteint successivement la rive droite et la rive gauche, cette concession a été délivrée par la Suisse, et est en instance auprès du gouvernement français. Alors M. Maillet propose de placer le barrage de M. Tissot un peu en aval de la frontière française rive gauche, et de l'utiliser comme prise d'eau de la grande chute de Bassy, qui reprendrait ses 90 mètres. C'est fort bien au point de vue technique, mais la prise d'eau du groupe franco-suisse serait en territoire français, ce qui vient peut-être à l'encontre des désirs des membres suisses du groupe.

144. Projet de 1910 pour le captage de l'énergie hydraulique. Remarques de M. Crolard. — M. A. Crolard, ingénieur des Arts et Manufactures, député de la Haute-Savoie, estime qu'avec l'importance nationale que lui donne la crise du charbon, la question de l'utilisation totale d'une puissance telle que celle du Haut-Rhône (200.000 chevaux moyens, ce qui équivaut à une production de houille de 1.800.000 tonnes) s'impose dans toute son ampleur. Il estime que l'installation d'une usine d'Etat, même si les frais doivent être beaucoup plus élevés, est le seul procédé propre à donner à la réalisation du projet l'ampleur et la sécurité désirables.

Il préconise tout projet ayant pour but l'utilisation intégrale de la chute, et, comme moyen de réalisation, la dérivation (canal, chambre de mise en charge, conduites forcées), de manière à éviter les barrages avec leurs inconvénients.

M. Crolard rappelle que, le 26 mai 1910, un projet de captage par dérivation avait été déposé. D'après ce projet, les eaux du Rhône seraient dérivées au village de Collogny, à 5 kilomètres environ de la frontière suisse rive gauche. La dérivation suivrait la rive gauche par un canal à ciel ouvert laissant déposer les sables et boues, se dirigerait vers le moulin d'Arcine, ou, un peu plus bas, jusqu'au village de Bange. Là, une prise d'eau fournirait les eaux à un tunnel d'une section de 60 m. q. et long de 8 kilomètres, qui les conduirait à une chambre d'eau située au village de Challonges; de là partent les conduites forcées alimentant les turbines de l'usine génératrice située sur le bord du fleuve, en face du château de Pyrimont. La chute, de 70 mètres environ, donnerait 200.000 chevaux.

Le 5 avril 1911, la Chambre de commerce d'Annecy a demandé que ce projet et *tous* les autres fussent soumis à une

enquête, afin que les Pouvoirs publics puissent statuer sans retard.

Le projet en question ne concerne que l'utilisation de l'énergie hydraulique, et non la navigation. Son tracé ressemble, avec cependant de fortes divergences, à celui des tunnels et du canal de M. Maillet.

Pour la navigation, M. Crolard se borne à donner des opinions générales. Il expose[1], qu'en utilisant le lit même du fleuve, la navigation sera toujours onéreuse, à cause des courants et des crues, de sorte que la voie ferrée, améliorée par la traction électrique et la spécialisation d'une ligne, sera souvent plus avantageuse. La navigation serait dangereuse à cause de la forme du cañon du Rhône; elle devrait avoir un matériel spécial, ce qui amène à aller vers l'inconnu. Même en aval, certains ponts et la passe de Pierre-Châtel offrent des difficultés.

§ 2. — Comparaison des projets.

145. Opinions des organes officiels et des Chambres de commerce. — Les idées maîtresses qui doivent servir de guide pour la comparaison des divers projets se trouvent énoncées dans un bref et remarquable rapport de M. Bernier, président de la Chambre de commerce de Bourg, en date du 19 décembre 1916.

La principale de ces idées, émise aussi le 25 septembre 1917 par le Comité franco-suisse du Haut-Rhône, est que la solution qui devra être adoptée est celle qui tiendra compte des besoins de la navigation aussi bien que de ceux de l'industrie.

Si nous examinons l'opinion des administrations de l'Etat, nous la trouvons, en général, peu favorable. Le Conseil général des ponts-et-chaussées et la Commission des voies navigables, dans un rapport des 13 et 14 mai 1909, inséré au *Journal officiel* du 29 juillet 1909, pages 803 à 827, contestent l'utilité de la voie navigable de Lyon au lac Léman, et, dans tous les cas, propose d'en laisser à la Suisse l'initiative. Cette voie, selon la commission, n'offrirait aucun intérêt pour la France. Dans l'étude que nous avons faite de la voie navigable du Rhône comme grande voie internationale, nous avons présenté les arguments qui permettent de considérer l'avis de la commission comme erroné. M. Mähl espère, du reste, que la commission pourra revenir sur son opinion, surtout s'il est possible d'indiquer une diminution dans les dépenses à envisager.

Par contre, pour l'installation d'une vaste usine hydro-électrique à Génissiat, conçue de manière à préparer la navigation,

1. *Industriel Savoisien*, 13 juillet 1918.

le Conseil général des ponts-et-chaussées a donné, en 1909 également, un avis favorable.

Nous avons déjà indiqué que le projet du barrage de Génissiat a été l'objet d'un rapport favorable, en date du 9 juillet 1908, d'une commission technique nommée par la ville de Paris, et présidée par M. Maurice Lévy, membre de l'Institut.

D'autre part, le 5 mars 1906, la Commission du ministère des travaux publics avait donné un avis favorable aux demandes de concession, que nous avons exposées, formées par le Syndicat français des Forces hydrauliques du Pont de Grésin et de la Boucle du Rhône, et par la Société des Forces hydrauliques de Malpertuis. Nous avons dit que cette dernière société a fondu son projet avec celui de la Société française des Forces hydrauliques du Rhône, et que, de cette fusion, est sorti le projet des deux barrages de Malpertuis et de Bellegarde.

Le projet Maillet, présenté le 17 janvier 1918 au Comité supérieur des travaux publics, a été pris en considération, sous réserve des modifications que nous avons indiquées.

Quant à la Commission interdépartementale chargée d'étudier la question de l'aménagement du Rhône, elle a émis une série de vœux, dont un des derniers, confirmant les précédents, en date du 16 juin 1917, est ainsi conçu : « La Commission interdépartementale, réunie le 16 juin (1917), rappelle ses délibérations précédentes, les confirme, demande que soit poursuivie, sans attendre la fin de la guerre, par les moyens les plus rapides, l'étude et l'exécution du canal latéral au Rhône[1], qui doit assurer la régularité de la navigation et de l'irrigation, demande l'utilisation intégrale des forces motrices du Rhône, demande en même temps l'achèvement des études entreprises et l'exécution des travaux qui seront décidés pour l'utilisation du Haut-Rhône, sous réserve qu'aucune concession de force motrice ne soit accordée si elle n'assure, au cours même de sa réalisation, la navigation sur le haut fleuve, et si elle ne réserve les quantités d'énergie électrique nécessaires pour cette navigation ».

Le 12 janvier 1918, la Commission interdépartementale a continué à réserver son avis, en ne prenant pas parti pour l'un ou pour l'autre des projets d'aménagement du Haut-Rhône; elle s'est bornée à émettre le vœu suivant :

« La Commission interdépartementale du Rhône, réunie à Lyon le 12 janvier 1918, demande que les projets d'utilisation du Haut-Rhône, en vue de la navigation ou de la captation des forces motrices, soient de préférence concédés à de grandes collectivités, comme les villes de Paris, de Lyon, ou les départements limitrophes, sous condition que ces diverses collecti-

1. De Lyon à Arles, v. *infra*.

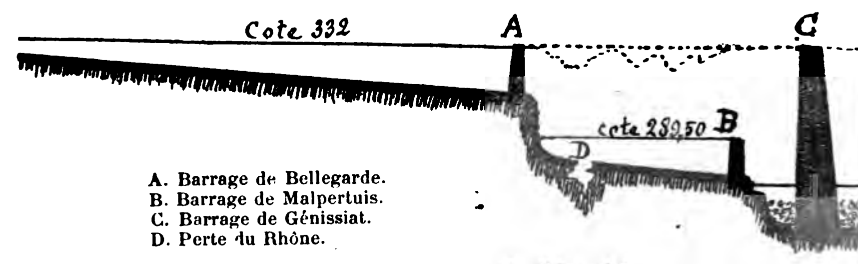
vités réaliseront entre elles un accord, soit pour la construction, soit pour l'exploitation. Elle insiste sur l'intérêt national qui s'attache à ce problème, avant l'ouverture des négociations de paix ».

Le 29 août 1918, la Commission adopta à l'unanimité le vœu suivant : « La Commission, posant en principe que le problème de l'aménagement du Rhône constitue un tout intangible qui « ne peut, dans aucun cas, être mutilé par l'octroi de concessions à des intérêts particuliers, ou à une collectivité agissant isolément, décide : 1° D'inviter l'Etat à faire procéder d'urgence à la mise au point du programme complet de l'aménagement du Rhône, au triple point de vue de la navigation, de l'irrigation et des forces motrices, ce programme devant être réalisé par étapes intéressant à la fois, dans chaque étape et dans les diverses fractions du fleuve, les diverses phases de l'aménagement. 2° De constituer entre les collectivités intéressées (Départements, villes, Chambres de commerce, etc.) un groupement destiné à résoudre financièrement le problème, avec le concours de l'Etat. 3° De réserver d'abord au « périmètre de l'aménagement du Rhône » les forces motrices indispensables à son complet développement économique. 4° De faire connaître la délibération du gouvernement par une délégation composée de représentants de tous les départements intéressés à l'aménagement du Rhône, au triple point de vue de la navigation, des forces motrices et de l'irrigation ».

Au cours des discussions, M. Herriot, le 16 juin 1917, revint sur son opinion précédente favorable au barrage unique de Génissiat, en raison des difficultés techniques et financières, et se rattacha à la solution de Malpertuis, sous cette réserve qu'aucune concession ne soit accordée sans que le demandeur en concession ait pris des engagements formels en faveur de la navigation. Peut-être les évènements postérieurs, tels que l'arbitrage Zürcher dont nous reparlerons, et les sondages en cours, le feront-ils revenir à sa première opinion.

146. **Puissance hydraulique obtenue d'après les divers projets.** — En ce qui concerne la puissance hydraulique obtenue avec les trois projets, barrage unique, barrage double, ou dérivation Maillet, nous avons vu ce qu'elle serait. Les chiffres ne sont pas identiques, ils sont cependant du même ordre. Les trois projets tendent à obtenir, dans la mesure de ce qui est possible, l'utilisation intégrale de la puissance hydraulique du fleuve et de la chute. De légères variantes peuvent être obtenues, en augmentant, par exemple, la longueur de la dérivation, ou la section du tunnel Maillet, et nous avons vu que le dernier projet Maillet avait dû, sur la demande du gouver-

nement, diminuer quelque peu la hauteur de la chute. M. Bernier, président de la Chambre de commerce de Bourg, dans son rapport du 19 décembre 1916, a estimé les deux projets Harlé-Blondel-Mähl et Boissonnas-Planche comme équivalents et pouvant donner environ 100.000 HP en période d'étiage, 200.000 à 250.000 HP en eaux moyennes, et 340.000 HP en périodes de crues[1]. D'autre part, M. Maillet pense obtenir, avec l'avantage d'une puissance constante ou de faible variation, dans son dernier projet, avec une chute de 78 mètres, une puissance variant de 100.000 à 140.000 kilowatts, soit 135.000 à 189.000 HP.



Comparaison du barrage de Génissiat avec le double barrage de Bellegarde-Malpertuis.

147. **Comparaison du barrage unique aux deux barrages.** — Comparons maintenant les divers projets. D'abord, pour comparer le projet de barrage unique à Génissiat à celui des deux barrages à Malpertuis et Bellegarde, nous ne pouvons mieux faire que de reproduire l'avis de la sous-commission nommée par la ville de Paris, tout en faisant observer que cette commission se place dans l'hypothèse où la force serait destinée à la ville de Paris, ce sur quoi nous avons fait des réserves :

« Vu la dépêche du 20 novembre 1917, par laquelle M. le Ministre des travaux publics informe le préfet de la Seine que l'étude de l'aménagement du Haut-Rhône entre Bellegarde et Génissiat, suspendue par suite des hostilités, venait d'être reprise, et ajoutait qu'il serait du plus haut intérêt que la Commission supérieure des travaux publics eût connaissance des vues ou des intentions de la ville de Paris sur la question ; qu'il serait, par suite, utile que des personnes qualifiées vinssent en

1. Selon M. Martel : 78.000 à 79.000 chevaux électriques minimum; pendant quatre mois 78.000 à 180.000; pendant le reste de l'année 270.000. La différence entre ces nombres et ceux de M. Bernier provient sans doute, en grande partie, de ce que l'un mesure la puissance brute, et l'autre la puissance utilisable

faire l'exposé devant la commission désignée par le Conseil supérieur des travaux publics;

« Après avoir entendu, le 11 décembre, M. Rey, représentant de la Société Blondel, Harlé, Mähl, auteur du projet dit projet Harlé, comportant un barrage unique dans la gorge de Génissiat avec une chute de 69 mètres, et le 17 décembre, MM. de Sinçay et Boissonnas, représentants de la Société des Forces hydrauliques du Rhône, auteur du projet de deux barrages étagés, l'un dans les gorges de Bellegarde donnant une chute de 30 mètres, l'autre dans la gorge de Malpertuis donnant une chute qui serait, d'après l'auteur du projet, de 39 mètres, soit au total, pour les deux barrages, une hauteur de chute de 69 mètres précisément égale à celle de Génissiat;

« Attendu qu'il résulte des déclarations de M. Rey, d'une part, et de MM. de Sinçay et Boissonnas, d'autre part, que les deux sociétés se sont mises d'accord pour ne constituer finalement qu'une seule société, en laissant à l'administration le soin de dire quel est celui des deux projets qu'il conviendrait d'adopter;

« Considérant que la commission de la houille blanche avait en 1908 procédé à une étude minutieuse de l'utilisation des forces motrices du Haut-Rhône; qu'elle avait examiné, non seulement le projet Harlé, qui lui était particulièrement soumis, mais encore les autres projets dont elle avait pris connaissance; qu'elle avait estimé que le barrage de Génissiat réunissant en une seule chute, d'environ 69 mètres de hauteur, tous les rapides du Rhône, entre la frontière suisse et Génissiat, constituant le moyen le plus efficace d'utiliser ces rapides, soit dans l'intérêt de l'industrie, soit aussi, le cas échéant, en faveur de la navigation;

« Considérant, en outre, que la commission avait estimé que l'emplacement de Génissiat présentait des garanties suffisantes, parce que les terrains étaient suffisamment étanches et qu'ils avaient assez de consistance pour assurer la solidité de l'ouvrage;

« Mais, attendu que des études, ultérieurement poursuivies par diverses personnes, notamment des géologues distingués, avaient donné lieu à des controverses;

« Qu'on avait contesté l'étanchéité des terrains de Génissiat;

« Qu'on avait prétendu que, vu la profondeur imprévue du rocher au-dessous du niveau des eaux à Génissiat, les fondations du barrage destiné à former une digue permettant ensuite l'exécution du grand barrage seraient coûteuses et même aléatoires;

« Qu'il avait été dit qu'il serait impossible de trouver rapidement la vente de la force motrice donnée par un grand bar-



rage et qu'il serait prudent de construire deux barrages successifs, le second ne devant être établi que lorsqu'on aurait trouvé à vendre environ les deux tiers de la force produite par le premier;

« Qu'il était ajouté que la construction de deux barrages de hauteur réduite, de 43 mètres à Bellegarde et de 40 mètres à Malpertuis, était beaucoup moins aléatoire que celle d'un barrage unique d'une hauteur dépassant en moyenne 90 mètres, supérieure à celle des ouvrages de même nature exécutés jusqu'ici;

« Considérant, en ce qui concerne *l'étanchéité* des terrains de Génissiat, que cette étanchéité, admise par MM. Lugeon, Killian et Zurcher, avait été contestée d'abord par M. Martel et ensuite par la commission de cinq géologues nommés en septembre 1912 par M. le Ministre des travaux publics, commission réunissant, sous la présidence de M. Termier, MM. Cayeux, Depéret, Hang et Mouret;

« Mais attendu que cette même commission, dans un récent rapport en date du 26 mars 1917, paraît bien, en présence des faits observés au barrage de la Bourne établi dans le calcaire urgonien par la Société des Forces motrices du Vercors, avoir renoncé à ses réserves en ce qui concerne l'étanchéité des parois urgoniennes des retenues du Rhône telles que celles de Génissiat;

« Considérant, d'ailleurs, qu'il serait très probablement possible, et peut-être même rationnel, de se garantir contre les fuites possibles des terrains situés soit au dessous du barrage, soit latéralement, en recourant à la méthode dite de la cimentation employée avec succès dans le fonçage des puits de mines, où on arrive à avoir une zone de terrains absolument imperméable en pratiquant dans cette zone une série de sondages rapprochés dans lesquels on injecte du ciment;

« Qu'il y a lieu, par conséquent, d'écarter l'objection relative au défaut d'étanchéité des terrains de Génissiat;

« Considérant, en ce qui concerne la *grande profondeur* à laquelle se trouve *le lit rocheux* à Génissiat, que cette circonstance peut effectivement rendre plus difficile l'emploi de l'air comprimé et augmenter notablement le coût des travaux, mais qu'elle ne saurait cependant être considérée comme de nature à faire écarter le projet, attendu que l'exemple de travaux récents effectués dans la vallée du Fier située au sud de Génissiat montre qu'on peut, au moyen d'injections de ciment, même sous le couteau de caissons à l'air comprimé, arriver à construire des barrages-digues suffisamment étanches, le grand barrage pouvant ensuite être construit à ciel ouvert;

« Attendu en outre que des entrepreneurs de travaux publics

des plus autorisés ont déclaré que le travail était parfaitement exécutable;

« Attendu également que, si la *grande hauteur du barrage*[1] de Génissiat pouvait jadis effrayer quelques personnes, il ne saurait en être de même aujourd'hui, alors qu'on peut citer au moins cinq ouvrages d'ampleur comparable[2] :

Barrage	Roosevelt (Etats-Unis)......	hauteur	79 m. 25
—	d'Eléphant Butt (Mexique)..	—	80 m. 50
—	de Calaru (Espagne)........	—	84 m. »
—	du Croton (Etats-Unis)......	—	90 m. »
—	de la Shoshone (Etats-Unis).	—	106 m. »

« Considérant encore, en ce qui concerne le barrage de Génissiat, que si la profondeur du lit rocheux entraîne une *augmentation de dépense* non prévue en 1908, cette augmentation paraît être compensée assez largement par l'économie obtenue dans l'établissement de la voie navigable de Génissiat à Genève;

« Considérant, en ce qui concerne *l'emploi de la force motrice*, qu'il ne paraît pas douteux, en présence des énormes développements pris récemment par l'électricité, que toute l'énergie pouvant être amenée à Paris ne trouve immédiatement à être utilisée, qu'on peut même considérer comme assuré qu'elle sera rapidement tenue comme insuffisante;

« Considérant que les craintes manifestées à cet égard ne paraissent pas fondées et qu'il y a lieu de rechercher surtout la solution qui permettra d'obtenir le maximum de force;

« Considérant que la *solution des deux barrages* étagés n'est pas sans motiver, de son côté, quelques critiques; qu'à Malpertuis les rochers sont fissurés et qu'on ne saurait affirmer, vu l'insuffisance des études, l'absence de cavités plus ou moins profondes dans le lit du fleuve;

« Qu'à Bellegarde les travaux de déviation du Rhône pendant la construction, tout en étant praticables, exigent quelques dispositions spéciales;

« Qu'à Malpertuis l'éloignement, impossible à éviter, de l'usine des turbines par rapport au barrage entraînera des pertes de charge inévitables;

1. Selon M. Martel, ce barrage a 100 m. 10 de haut, dont 25 m. 42 pour les fondations dans les graviers, galets et alluvions du lit. Le profil du fond du lit est accidenté et comporte, comme probablement le Rhône à Génissiat, des excavations irrégulières qui sont les marmites d'érosion de l'ancien lit.

2. La *Nature* du 19 avril 1919 cite encore le barrage de Boquilla, au Mexique, d'une hauteur de 110 mètres. On prévoit au Chambon, sur la Dordogne, un barrage de 150 mètres.

« Considérant que si les deux solutions sont réalisables et présentent chacune, au point de vue de leur établissement, des avantages et des inconvénients, il y a cependant lieu de tenir grand compte de ce que le *barrage unique permet d'obtenir une force motrice supérieure à celle fournie par les deux barrages,* attendu qu'il permet d'emmagasiner un plus grand volume d'eau utilisable, volume pouvant être évalué, pour une tranche superficielle horizontale de 4 mètres de hauteur, à 15 millions de mètres cubes dans le premier cas et 12 millions seulement dans le second cas; attendu, en outre, que la hauteur de chute au potentiel du premier volume est de beaucoup supérieure au potentiel du second volume; attendu que dans ces conditions il sera possible d'emmagasiner une partie des eaux disponibles pendant la journée et même de compenser dans une certaine limite les réductions de débit au moment de l'étiage et que l'économie *théorique* à réaliser de ce fait a été évaluée par M. Blondel à plus de 25 0/0.

« Considérant, en ce qui concerne la force motrice, qu'avec le barrage unique, les eaux de la Valserine, qui est située en aval du barrage de Bellegarde et dont le débit n'est pas négligeable en hiver, disposent avec le barrage unique de Génissiat d'une hauteur de chute presque double de celle obtenue avec celle du barrage de Malpertuis;

« Considérant, d'autre part, que le niveau des eaux à Génissiat étant nécessairement inférieur à celui des eaux à Malpertuis, il en résulte, contrairement à ce que paraissent croire les intéressés, que la hauteur de chute disponible à Génissiat est plus élevée que celle fournie par l'ensemble des deux barrages;

« Considérant, en ce qui concerne les *usines*, que la concentration de tous les moteurs hydrauliques en une seule usine entraîne une importante économie dans les frais d'installation, qu'elle permet l'emploi d'unités très puissantes, la centralisation du coûteux matériel des hautes tensions, qu'enfin elle entraîne aussi une réduction notable des frais de main-d'œuvre et de surveillance ;

« Considérant enfin l'utilité incontestable que présente la création d'une *voie navigable* entre Genève et la localité de Génissiat où s'arrêtait autrefois du côté de l'amont l'ancienne batellerie du Rhône;

« Qu'en effet, la présence du lac unique produit par le barrage de Génissiat est évidemment plus favorable que celle des deux lacs superposés produits par les deux barrages étagés de Malpertuis et de Bellegarde. Considérant, en dernier lieu, que la création d'un grand barrage à Génissiat constituerait une œuvre grandiose faisant honneur à notre pays;

« La sous-commission, tout en estimant que les deux projets

sont intéressants et réalisables, est d'avis qu'en l'état actuel il y a lieu, comme l'avait fait en 1908 la commission de la houille blanche, de donner la préférence au projet comportant un barrage unique dans la gorge de Génissiat. »

Le Président de la sous-commission,

Georges LALOU.

Le grand avantage du projet de Génissiat est de résoudre complètement le triple problème de la navigation, du captage de la force, et de l'irrigation. M. Maurice Lugeon l'avait même considéré comme seul possible.

148. **La question du haut voltage.** — Outre l'objection tirée de la hauteur du barrage, qui est examinée par la sous-commission dont nous avons cité l'avis, il y a celle que l'on peut tirer de l'intensité du voltage, prévu à 120.000 volts. Ce nombre est très élevé, mais l'industrie a déjà employé, sans inconvénient, des voltages du même ordre d'importance. Le transport de force que la Société Grenobloise de Force et Lumière effectue de Moutiers à Lyon, sur 180 kilomètres, est du système continu série à 60.000 volts. Les lignes de l'Energie électrique du Littoral méditerranéen fonctionnent à 52.000 volts, avec courant triphasé, comme dans le projet Harlé; celles de l'Energie électrique du Centre, en construction en 1910, fonctionnent à 60.000 volts. Des lignes sont en service, en Californie, à 80.000 volts, d'autres étaient en construction, en 1910, pour 100.000 volts. En Nouvelle Californie, la « Southern Sierras Power C° » transmet son énergie à 383 kilomètres, sous une tension de 140.000 volts; la « Pacific Light and Power C° » fonctionne à 150.000 volts[1].

149. **La question de la hauteur et de la solidité des barrages et de l'étanchéité des parois.** — Il y a encore à examiner la grave question de la solidité et de l'étanchéité des barrages, question de telle importance que l'on comprend bien que l'hésitation soit permise en présence d'un double danger. En effet, l'écroulement d'un barrage[2] provoquerait une

1. Chiffres produits par M. Mähl.

2. Voici quelques exemples de ruptures de barrage, sans remonter à la catastrophe de Bouzey (Vosges) : à Huelva, en Espagne, rupture d'une digue le 13 janvier 1911, due, croit-on, à une source qui mina la base; 11 morts; à Hausertake, rupture d'une digue sur le Haut-Missouri, due à des affouillements imprévus, la partie centrale reposant sur des graviers; le 30 septembre 1911, chute du barrage d'Austin, en Pensylvanie, 150 à 300 morts, 30 millions de dégâts, causée par des infiltrations sous pression.

Ces exemples, cités par M. Martel, démontrent qu'il faut être attentif et prudent. Ils ne démontrent pas l'impossibilité de construire de grands barrages puisqu'il en existe un grand nombre qui résistent parfaitement.

inondation très dangereuse et, d'autre part, si des fuites laissent échapper l'eau sans remède possible, c'est un immense sacrifice financier perdu, au moins en grande partie. Nous avons déjà vu, par anticipation, la réponse faite par la sous-commission à cette objection. Voyons maintenant comment l'objection a été formulée. D'abord, M. Harlé a paru poser lui-même l'objection : pendant que M. Herriot était au ministère, la Société de Génissiat lui écrivit qu'elle acceptait de faire le barrage, à condition que l'Etat prendrait à sa charge et sous sa responsabilité les fondations. Une semblable proposition ne pouvait manquer d'être interprétée en ce sens que son auteur, effrayé, déclinait toute responsabilité. Mais M. Harlé n'a-t-il pas simplement voulu rassurer l'opinion par la garantie de l'Etat. Si tel était son but, il faut avouer qu'il a employé le meilleur moyen pour ne pas l'atteindre.

C'est M. Martel qui parait avoir, le premier, soulevé l'objection. Il estimait, qu'à Génissiat, le barrage ne pourrait être solidement établi, et que le lit du Rhône, en cet endroit, surtout après la surélévation due au barrage, devait présenter des cavités, des anfractuosités, des fentes et des fuites enlevant la plus grande part de son utilité à la retenue d'eau. La commission de cinq géologues mentionnée dans le rapport de la sous-commission cité plus haut, dans son rapport du 26 mars 1917, tout en faisant des réserves au sujet des parois, a paru admettre l'étanchéité en présence des faits observés au barrage de la Bourne, établi, lui aussi, dans le calcaire urgonien. La méthode de la cimentation est, du reste, proposée comme garantie contre les fuites possibles. MM. Lugeon[1], Killian et Zurcher, antérieurement, avaient admis l'étanchéité des terrains de Génissiat. M. Delafond, directeur de l'Ecole des Mines, a émis le même avis, quoiqu'en termes moins affirmatifs. M. Martel persiste énergiquement dans son opinion, et exige, non pas seulement des sondages, mais l'établissement d'un profil en travers continu, sans aucun intervalle. Pour la construction du barrage, et en tenant compte de ce que les sables ne s'agglomèrent pas pour former un poudingue, il exige que tous les sables soient retirés des moindres anfractuosités, et cela sous une épaisseur de matériaux de remplissage atteignant 27 m. 60, ce qui lui paraît quasi-impossible.

Pour résoudre la question de la solidité, M. Mähl a proposé, en 1918, de construire un barrage cellulaire, plaquant contre le

1. En mai 1911, M. Lugeon a fait forer deux puits riverains du Rhône, ils ont prouvé selon lui « qu'on ne peut rêver roche meilleure pour l'assiette et les appuis d'un barrage ». En outre, douze sondages pratiqués pour le canal de fuite ont rencontré partout la roche en place.

mur de barrage une série de voûtes et de planchers formant une série de piles solidarisées entre elles et avec les flancs de la gorge. Il estime que les gages de sécurité sont plus que décuplés avec ce mode de barrage dans lequel, nous l'avons vu, il encastre ses écluses ou ascenseurs à bateaux. Les vastes locaux formés par les cellules ainsi obtenues pourraient recevoir des transformateurs ou diverses installations industrielles. La surveillance de l'ouvrage serait facilitée par l'accès commode des cellules. Enfin, ce barrage, affirme l'auteur, ne courrait jamais le risque d'un entraînement total.

Quant à la solution Bellegarde-Malpertuis, avec double barrage, à laquelle M. Herriot s'était rallié en juin 1917, elle présente l'avantage d'être plus simple, parce que morcelée, d'une construction plus facile, probablement moins coûteuse, et permettant de capter autant de force qu'avec la solution du barrage unique de Génissiat.

En 1911, la Chambre de commerce de Bourg avait donné, pour cette solution, un avis favorable, en raison des assurances que donnaient des techniciens sur la sécurité qu'elle présentait, et en raison aussi des facilités qu'elle réservait à la navigation, lorsque l'aménagement à l'aval réclamerait un raccordement avec l'amont et le lac Léman. N'oublions pas que M. Herriot, lui aussi, avait donné un avis favorable sous cette condition que la navigation serait assurée.

Nous avons vu que le projet Boissonnas et Planche et le projet Armand prévoient l'aménagement de la navigation avec les deux barrages de Bellegarde et de Malpertuis. Mais les objections subsistent. Le barrage de Malpertuis retiendra l'eau à la cote 289 m. 50, seulement donc à 42 m. 50 en contrebas de la retenue prévue par le grand barrage de Génissiat, de telle sorte que la navigation devra, à moins d'ouvrages coûteux, suivre les sinuosités au fond de la gorge.

En outre, les géologues discutent, ce qui n'est pas surprenant, puisqu'il n'existe pas d'appareil permettant de voir l'intérieur de la terre. Des craintes ont été manifestées au sujet de la porosité des roches de Bellegarde, comme au sujet de celles de Génissiat.

Résumons encore très sommairement quelques arguments de M. Martel contre le barrage de Génissiat et en faveur du double barrage. D'abord, tout barrage et surtout le barrage projeté à Génissiat amènera, par un phénomène connu, un dépôt d'alluvions à l'origine du lac créé par le barrage. Ce dépôt tend peu à peu à reconstituer la pente primitive à un niveau plus élevé, et par suite à inonder les terrains environnants. Pour éviter ce résultat, il faudra des dragages coûteux avec transport difficile des matériaux dragués, ou des vannes de chasse de dimensions

très grandes. En outre, il a dû se produire à Génissiat un colmatage du lit du fleuve l'ensevelissant sous une couche énorme de cailloux, ce qui exigerait des fondations très profondes.

M. Martel craint aussi l'effet d'affouillement provenant des sources dont il a constaté l'existence, et la corrosion chimique des roches qui encastreront les fondations du barrage, ce qui finirait par le déchausser. Cette corrosion peut provenir des eaux du Rhône ou de celles des sources. M. Lugeon considère cette opinion comme « une hérésie facile à combattre ».

Dans un autre ordre d'idées, M. Martel considère comme avantageuse la création de plusieurs usines au lieu d'une seule. La dépense, le placement de la force, peuvent être échelonnés sur une période plus ou moins longue, et pour les réparations, les modifications, les mille accidents qui affectent les usines, l'aménagement de plusieurs usines au lieu d'une seule facilite la solution.

M. Martel insiste beaucoup sur la perte irréparable de la gorge du Rhône qui serait entièrement noyée avec le barrage unique, tandis que le double barrage permettrait au contraire, la visite facile d'un cañon très remarquable. Cet argument doit être pris en très sérieuse considération.

Disons enfin que M. Martel s'est livré à une importante et intéressante discussion, dans le détail de laquelle nous ne pouvons entrer, pour démontrer, contrairement à l'avis de M. Lugeon, que les barrages de Bellegarde et de Malpertuis (celui de Grésin est abandonné) sont exécutables et, qu'en plaçant les barrages en certains points déterminés, ils offriraient de grandes facilités de travail et toutes les garanties désirables.

150. **Arbitrage Zurcher. Sondages.** — Le projet de double barrage paraissait l'emporter, quand, le 1er septembre 1917, M. Louis Dausset, ancien président du conseil municipal de Paris, a donné à entendre que la ville de Paris reprenait le projet du barrage de Génissiat.

La lutte des deux projets a, du reste, été courtoise ; elle est même terminée, sinon entre les deux projets, qui restent toujours en présence, chacun conservant ses partisans et ses adversaires, du moins entre les deux sociétés. En effet ces deux sociétés ont envisagé leur fusionnement, en laissant à l'administration le soin de décider quel est celui des deux plans qu'il conviendrait d'adopter.

L'avis de M. l'ingénieur Zurcher a été demandé ; nous n'avons pas le texte intégral de son rapport, mais M. Georges Lalou, président de la sous-commission de la ville de Paris, favorable, comme nous l'avons vu, au projet de Génissiat, en a cité les con-

clusions à la réunion de la commission interdépartementale du 12 janvier 1918; le rapport se termine ainsi : C'est donc sur les bases de l'avant-projet de construction d'un barrage au site de Génissiat, qui nous a été soumis, que les études définitives devraient avoir lieu. »

Les conclusions du rapport, citées aussi par M. Lalou, sont celles-ci :

« Ainsi qu'on le voit, aucun motif tiré des considérations géologiques ou des raisons de construction ne s'oppose à l'adoption de la solution du grand barrage de Génissiat, solution, d'autre part, nettement préférable au point de vue technique,

« L'établissement d'un grand barrage à Malpertuis créerait une retenue d'étanchéité douteuse, et si la construction de ce barrage ne soulève pas de difficulté, les dispositions techniques des projets sont défectueuses, notamment au point de vue de l'emplacement de l'usine, des ouvrages d'écoulement des crues et des dispositions à réaliser en vue de la navigation. Un barrage de moindre hauteur soulèverait les mêmes objections, bien que, cependant, les canaux des sources de Malpertuis soient alors hors de cause puisqu'ils seraient à un niveau supérieur à celui de la retenue.

« Enfin, si l'on voulait construire un barrage au site de Bellegarde, il faudrait prendre des précautions spéciales à cause de la nature du terrain des parois, et procéder par parties sur des chantiers exposés à de grands dangers au cas d'une crue hors saison ou exceptionnelle du Rhône.

« Nous concluons donc que le projet de construction d'un barrage au site de Génissiat présente, dans la mesure permise par les prévisions humaines, au point de vue de l'étanchéité de la retenue, de la solidité des parois et des fondations, toutes les garanties désirables ; sa conception technique est, d'autre part, très heureuse à l'égard de l'utilisation de l'énergie du Haut-Rhône et de la mise en état de navigabilité de cette partie du grand fleuve. »

Malgré cet avis, et selon les termes du rapport de M. Bernier, président de la Chambre de commerce de Bourg, en date du 13 décembre 1916, l'administration et les intéressés en seraient venus à l'utilisation de la chute en deux paliers et auraient été amenés à concevoir, dans des délais assez rapprochés, le commencement de l'aménagement de la chute inférieure, et la construction du barrage de Malpertuis, puis, plus tard, la réalisation de la seconde partie du programme.

Le débat entre la chute unique et la double chute n'est pas clos. Le Ministre des Travaux publics a ordonné des sondages à la fois à Malpertuis et à Génissiat. Les travaux

doivent être faits aux frais de l'Etat. Les sondages sont en cours. D'éminents géologues et ingénieurs procèdent à ces travaux. En septembre 1918, l'installation des chantiers de sondage à Malpertuis était terminée et les travaux de perforation allaient commencer; à Génissiat, l'installation des chantiers était poussée avec activité. Les sondages ont pour but de vérifier la solidité du rocher sur lequel reposeraient les fondations des barrages et de rechercher les infiltrations d'eau.

151. **Objections contre tout barrage. Avantages allégués par les partisans du canal dérivé.** — Maintenant que les projets de barrage ont fusionné, ils se trouvent en présence d'un adversaire commun qui n'admet aucun barrage; c'est le projet Maillet ou tout autre projet de dérivation, en général.

Les objections à tout système de barrage sont formulées par M. l'ingénieur Crolard, député de la Haute-Savoie, en termes trop précis pour que nous ne les citions pas [1]. « Dans le projet Blondel, à barrage unique, on a fait valoir l'importance de la retenue de 22 kilomètres de longueur créée, au point de vue de réserve journalière. Mais encore faut-il tenir compte des apports considérables de gravier qui réduiront rapidement le cube disponible pour les affamements envisagés.

« Evidemment, la solution du barrage réservoir est très séduisante. Elle a donné lieu à des applications très avantageuses, mais, en l'espèce, il s'agit, pour le cas du Rhône, non plus de barrer un cours d'eau dans une vallée qu'on pourrait appeler morte comme pour le cas de la Sioule ou du Cher, mais, au contraire, d'arrêter un fleuve puissant comme le Rhône dans un pertuis éminemment actif dont on constate du reste le travail intérieur d'année en année, par des érosions en largeur et en profondeur.

« Le travail de l'eau inutilisée (et il y en aura obligatoirement un volume considérable) se portera sur des ouvrages artificiels, comme la série de gradins prévus à la suite des vannes de décharges de Génissiat ou sur la paroi même des barrages de Malpertuis et de Bellegarde. De là des corrosions certaines par suite des graviers apportés par les crues puissantes de l'Arve.

« De plus, on est, par le fait des retenues élevées créées, en présence de la difficulté si discutée des infiltrations souterraines et du danger de rupture en cas de crues exceptionnelles.

« Enfin, l'emplacement obligé des usines près du barrage

1. *Industriel Savoisien*, 13 juillet 1918.

crée pour celles-ci des situations très difficiles d'accès et les expose aux infiltrations d'amont.

« Au contraire, la création d'une usine par dérivation, c'est-à-dire par détournement du seul volume utile industriellement, conduit à des solutions qui satisfont à la fois toutes les conditions de sécurité et d'accès que doivent présenter les usines de distribution touchant à des intérêts aussi multiples et vitaux que ceux que comportent les grandes distributions d'énergie électrique. Une objection qu'on ne manquera pas de faire au système de la dérivation dans le cas du Rhône, c'est qu'il ne présente pas de réserve pour la surproduction d'énergie au moment des pointes de distribution. Nous répondrons que, très heureusement, le lac Léman, par sa grande étendue et ses ouvrages régulateurs de débit, constitue le réservoir idéal; réservoir dont l'usage, pour partie, nous appartient de droit par la propriété qu'a la France d'une de ses rives.

« Il nous suffira de dire que le débit moyen du Rhône accumulé toute une journée ne correspond qu'à un centimètre d'élévation au niveau du lac. On voit donc tout le parti que l'on peut tirer d'une entente avec la Suisse pour l'utilisation la plus rationnelle du fleuve. Le lac du Bourget pourrait utilement être utilisé comme réservoir compensateur des écluses journalières, tout en formant le point de départ d'une nouvelle chute qui rejoindrait le Rhône vers Yenne.

« Enfin, un point très important dans l'étude comparative des deux systèmes de réalisation des chutes est celui-ci :

« Avec le système en dérivation, on a la faculté de diviser l'entreprise en chantiers indépendants :

« 1° Barrage; 2° Canal de dérivation; 3° Tunnel; 4° Conduite forcée; 5° Usine. Chacune de ses parties peut être commencée de suite.

« Au contraire, avec l'usine au pied du barrage, comme elle est prévue dans le projet de Génissiat, tous les travaux sont solidaires les uns des autres et, par conséquent, beaucoup plus difficiles à mener de front sans compter les travaux de détournement provisoire du fleuve très coûteux, nécessaires pour l'exécution de l'énorme maçonnerie du barrage, alors que le barrage de la dérivation ne comporte qu'un seuil et des pilônes de maçonnerie ».

M. Maillet, de son côté, après avoir répété l'objection contre tout barrage tirée de l'insécurité des fondations, et de l'étanchéité douteuse des réservoirs artificiels, ajoute trois autres objections :

1° Il est probable que les réservoirs artificiels seront rapidement comblés par les apports très importants de l'Arve,

émissaire torrentiel du massif du Mont-Blanc. Cette objection n'est pas insoluble; des dragages ou des chasses peuvent enlever les apports. Les apports de l'Arve sont, du reste, dilués dans le Rhône qui sort limpide du lac Léman.

2° Les usines génératrices de Génissiat ou de Bellegarde-Malpertuis auront un fonctionnement très variable suivant les heures de la journée, ce qui créera, dans toute la vallée du Rhône, en aval, un flot périodique intense, dangereux pour les riverains, les ouvrages et les usines inférieurs. Cette objection serait importante s'il était certain que les usines génératrices aient véritablement un fonctionnement très irrégulier, avec des « pointes » considérables. Il est possible de l'éviter. D'autre part, pendant la majeure partie de l'année, le réservoir de retenue formera plutôt un régulateur. Nous verrons, du reste, que le barrage de Dorches résout la question.

3° Insuffisance des deux projets au point de vue de la navigation et notamment de son accès au lac de Genève. L'accès au lac de Genève est une difficulté indépendante des divers projets. Quant à la navigation, il est certain que, malgré les travaux proposés par M. Armand, elle sera gênée avec le projet des deux barrages, qui la fera circuler au fond des gorges. Avec le barrage unique, au contraire, elle sera facile.

En somme, les vraies objections contre les barrages sont relatives à la solidité des fondations et des barrages mêmes et à l'étanchéité des parois. Seules, des recherches très minutieuses pourront faire savoir si ces objections sont fondées ou non.

Après avoir fait la critique des barrages, M. Maillet indique quels sont les avantages de son projet. Il compte obtenir une puissance électrique constante, ou à faible variation quotidienne, et régularisée durant la période des basses eaux par l'utilisation méthodique de la réserve maxima du lac de Genève. Il organise dans d'excellentes conditions la navigation du Haut-Rhône et propose, par conséquent, une solution mixte tout-à-fait satisfaisante, pour l'industrie comme pour la navigation.

Il supprime tout aléa quant à la solidité et à l'étanchéité des travaux, supprime tout risque d'engravement, ou, du moins, rend facile l'enlèvement des apports.

M. Maillet fait observer avec raison qu'il n'utilise que des procédés déjà connus et appliqués. Les dimensions du tunnel ne sont pas une objection. Un tunnel à large section est aussi facile, peut-être plus facile à creuser qu'un tunnel étroit, et la force est là, à pied d'œuvre, pour actionner les perforatrices électriques.

Nous avons exposé le débat, laissons aux ingénieurs et à l'Etat le soin de choisir; qu'ils s'entourent de renseignements précis, et qu'ensuite ils choisissent vite et définitivement !

SECTION III. — DE SEYSSEL à LYON

152. **Etudes des Ponts-et-Chaussées. Projet de canal latéral.** — Ici, nous quittons le Rhône torrentiel pour arriver au Rhône navigable ou, du moins, théoriquement navigable.

En avril 1916, la Chambre de commerce française de Genève a demandé qu'une étude technique fût faite à ce sujet. Le coût de cette étude était évalué à 25.000 francs.

Pour cette section du fleuve, nous ne trouvons plus ces graves difficultés techniques qui ont nécessité des efforts d'imagination grandioses pour l'aménagement entre le lac Léman et Seyssel, barrages sans exemple en Europe, tunnel comme personne n'en avait jamais vu, travaux que l'on n'eût osé imaginer il y a quelques années. Certaines parties de la section Seyssel-Jonage sont, au contraire, dès à présent, en état de navigabilité, et leur perfectionnement n'offre aucune difficulté.

L'administration des Ponts-et-Chaussées, en ce moment, étudie le projet d'aménagement de cette section du fleuve. Le projet doit comporter un certain nombre de dérivations et de biefs successifs, qui serviraient à la fois au captage de l'énergie et à la navigation. L'avantage est évident : la force hydraulique transformée en énergie électrique pourrait être partiellement vendue et le produit viendrait en déduction de la dépense. Une autre partie servirait à la traction des bateaux, et la redevance à payer fournirait un autre élément de recettes.

Nous avons vu que M. l'ingénieur Crolard estime que le canal latéral, dans toute cette section, est la seule solution pratique. M. le commandant Le Vallois est du même avis. Selon lui, un canal latéral bien compris, étant données les circonstances locales, permettrait des transports certainement plus économiques que la canalisation ou la régularisation du fleuve. M. Le Vallois, après examen attentif du terrain aux environs de Génissiat, estime que l'établissement du grand barrage Harlé-Blondel-Mähl rend possible, sans difficulté sérieuse, la création, en aval de Génissiat, d'un canal latéral à très long bief, excellent pour la navigation. Ce canal latéral ne paraît pas avoir été jusqu'à présent étudié dans ses détails ; doit-il passer sur la rive droite, ou sur la gauche, ou en partie sur l'une et en partie sur l'autre ?

153. **Projet Armand. Dérivations et utilisations partielles du fleuve.** — M. Armand a prévu une série de dérivations analogues à celle de Jonage et servant à la fois à la navigation et au captage de la puissance hydraulique. A chaque dérivation sera établi un barrage du Rhône. Dans les sections

séparant ces barrages, le fleuve lui-même serait utilisé pour la navigation. Les écluses auraient une longueur de 80 mètres, une largeur de 12 mètres et une profondeur de 2 m. 50. Elles pourraient donc recevoir des chalands de 1000 tonnes.

Dans la dernière forme du projet, publiée en juin 1919, les puissances obtenues seraient les suivantes, en eaux moyennes :

1°	Dérivation	d'Eilloux	16.000	chevaux
2°	—	Boursin, canal de Savière	46.900	—
3°	—	Chanaz-Peyrieux, usine de Brens	22.225	—
	—	Chanaz-Peyrieux, usine de Peyrieux	21.000	—
4°	—	Trémurs-Groslée	26.900	—
5°	—	Le Sault-Villette-d'Anthon	38.325	—
		Total	171.350	chevaux

154. **Projet Autran. — Régularisation du fleuve par dragage et colmatage.** — M. Autran, en avril 1916, a proposé à la Chambre de commerce française de Genève de procéder à un travail beaucoup plus simple et qui pourrait suffire, au moins provisoirement, à assurer une navigation convenable. Ce travail consisterait simplement en une régularisation sommaire au moyen de dragages et de colmatages.

155. **Projet Mahl. — Canalisation du fleuve avec barrages.** — M. Mähl estime que la canalisation du fleuve lui-même est possible, aussi bien entre Génissiat et Lyon qu'entre Lyon et la mer. Cette canalisation serait accompagnée de barrages permettant de capter la force, comme dans le projet Armand. Elle aurait cet avantage que les barrages immobiliseraient une partie importante des crues sur les vastes terrains avoisinant Culoz et Morestel, ce qui mettrait Lyon et les autres villes de l'aval à l'abri des inondations. En outre, l'expropriation des terrains nécessaires aux digues serait bien moins coûteuse que celle de terrains où passerait un canal latéral.

Il a estimé que, sur beaucoup de points, les rives se prêtent assez pratiquement, aux endroits voulus, à l'établissement de retenues de 3 à 5 mètres de hauteur, en s'aidant, au besoin, de faibles digues.

M. Mähl répond aux objections : les barrages et les digues latérales, tels qu'il les conçoit, ne diminuent pas sensiblement la section actuelle de l'écoulement, même en cas de débordement dans la vallée ; les vannes auront leurs seuils plus bas que le lit actuel, afin de compenser en hauteur la diminution de section en largeur.

Les barrages, placés à l'amont de certains ponts suspendus, les remplaceront avantageusement, précisément en face des localités où le pont, l'écluse et un port seraient utiles.

Des usines génératrices sont prévues, notamment à Corbonod, Charbonnières, Pivolet et Vions.

Nous verrons divers autres détails et examinerons les avantages que M. Mähl pense retirer de la réalisation de ce projet, en étudiant la section de Lyon à la mer, car il propose d'employer le même procédé pour les deux sections[1].

En y comprenant le bief franco-suisse de Pougny-Chancy et le grand barrage de Génissiat, ainsi que le canal de Jonage et le bief de la Mulatière, M. Mähl compte 14 biefs. Dans une variante de juin 1918, il réduit ce nombre à 8, dont voici les caractéristiques : (Voir tableau p. 218).

156. **Barrage de Dorches. — Son utilité.** — Le barrage de Dorches, à 7 kilomètres en aval de Génissiat, comprenant un pertuis de flottage de 8 mètres au moins de largeur, est imposé par le cahier des charges du barrage de Génissiat. Ce barrage de Dorches est destiné à former un bassin de retenue suffisant pour compenser, en ouvrant les vannes, la retenue qui serait effectuée à Génissiat pour les besoins de l'usine génératrice. L'article 17 du cahier des charges impose une manœuvre des vannes de Dorches propre à assurer, en aval, un débit égal à celui qui existerait si les deux barrages n'existaient pas. Ainsi se trouverait solutionnée l'objection du « flot périodique » signalée par M. Maillet. Cette précaution était indispensable, comme le dit M. Coignet, président de la Chambre de commerce de Lyon, dans son rapport du 13 octobre 1910 :

« La commission technique, nommée par la ville de Paris, et présidée par M. Maurice Lévy, constate que, si le concessionnaire utilise le réservoir constitué par le barrage de Génissiat, de façon à augmenter le débit au moment de la plus forte consommation, à ce qu'on appelle le moment des pointes, par exemple en réglant le débit à raison de 12 heures à 60 mètres cubes, 8 heures, à 120 mètres cubes, et 4 heures, à 300 mètres cubes, il se produirait chaque fois, à Seyssel, un flot d'une amplitude de 1 m. 50. Ce flot aurait encore 0 m. 88 à l'écluse de la Mulatière, et 0 m. 60 au Pont-Saint-Esprit, moins une diminution due à l'étalement du flot et qu'on ne peut calculer d'avance.

« Une telle variation dans le niveau journalier du Rhône était inadmissible, et nous ne pouvons qu'approuver la construction de ce barrage compensateur ».

1. *Infrà*. N° 179.

NUMÉROS DES BIEFS	DÉSIGNATION DES BIEFS par les noms des barrages	POSITION KILOMÉTRIQUE	LONGUEUR DES BIEFS d'après le fleuve	COTES BRUTES DE NIVELLEMENT des retenues	CHUTES BRUTES EN MÈTRES	DÉBITS MOY[ENS] ANNUELS d'étiage 136 jours	d'eaux moyennes 159 jours
			km.			m/c	m/c
I	Pougny-Chancy[1].......	186,8	5,3	347.»	12. »	180	350
II	Génissiat..............	161,2	25,6	335.»	85. »	180	350
III	Laloi (dérivation)......	137.»	24,2	250.»	17,50	195	360
IV	La Balme-Belley (avec dérivation à l'aval)...	116.»	21.»	232.5	26,50	198	362
V	Saint-Alban...........	79.»	37.»	206.»	7. »	206	380
VI	Brenaz.................	59,8	19,2	199.»	7. »	210	388
VII	Anthon (avec dérivation à l'aval).............	34.»	25,8	192.»	12. »	230	410
VIII	Jonage (dérivation accrue)................	10.»	24.»	180.»	15,50	230	410
	TOTAUX...........		176,8[3]		182,50		

NUMÉROS DES BIEFS	DÉSIGNATION DES BIEFS par les noms des barrages	PRODUCTION ANNUELLE NETTE EN MILLIONS DE KW-HEURES en étiage 136 jours	en eaux moyennes 159 jours	en crues ordinaires 70 jours	TOTAL pour 365 jours	PUISSANCE EN KW. installés	VITESSE MOY[ENNE] de l'écoulem[ent] dans chaque b[ief] en étiage 136 jours	en eaux moyennes 150 jours
		Millions	Millions	Millions	Millions		Mètres	Mètres
I	Pougny-Chancy.	35,250	66,250	32,250	13,425[2]	40.000	0.20	0.40
II	Génissiat.......	364,000	820,000	589,000	1.77,3 000	350.000	0.07	0.14
III	Laloi (dérivation)..........	82,000	126,500	125,000	383,500	75.000	0.39	0.70
IV	La Balme-Belley (avec dérivation à l'aval)..	126,000	264,000	196,000	586,000	120.000	0.36	0.70
V	Saint-Alban.....	34,700	69,300	40,800	144,800	25.000	0.30	0.70
VI	Brenaz..........	35,200	70,500	41,500	147,200	25.000	0.36	0.70
VII	Anthon (avec dérivation à l'aval)...	66.300	122,000	82,400	270,700	50.000	0.36	0.70
VIII	Jonage (dérivation accrue)...	85,000	172,500	177.500	435,000	70.000	0.36	0.70
							MOYENN[E]	
	TOTAUX.....	828,450	1.761,550	1.284,450	3.874,450	745.000	0.30	0.59

1. Franco-suisse, énergie partagée.
2. Part française.
3. De Jonage à Pougny-Chancy.

Dans une étude publiée en juin 1919, M. Armand a pensé que ce barrage de Dorches pourrait être supprimé; il estime que la compensation prévue de deux millions et demi de mètres cubes pourrait être reportée sur le lac du Bourget, dont le niveau ne serait affecté que dans la mesure de 5 centimètres environ.

156. *bis*. **Projet de la Société pour l'aménagement du Rhône de Génissiat au sud de Lyon.** — Cette société, au capital de 500.000 francs, et qui a été constituée le 25 janvier 1919, en l'étude de Me Brac de la Perrière, à Lyon, a fait une demande de concession, déposée par M. Rateau, son fondateur, ainsi que par MM. Baillet et consorts. Nous ne connaissons pas les détails du projet, qui prévoit l'aménagement de la navigation et celui de la force hydraulique. Il comporte trois dérivations dont les caractéristiques seraient les suivantes :

SECTIONS	DISTANCES	CHUTES	PUISSANCE MOYENNE
A. — Culoz - Peyrieu (gare d'eau à Belley. Deux chutes, à Brens - Virignin et Peyrieu.)..........	21 km.	16 m. 85	40.000 HP.
B. — Murs - Grolée, par le lac de Pluvis................	15 km.	10 m. 70	25.000 HP.
C. — Villebois - Villette d'Anthon.....	36 km.	16 m. 10	38.000 HP.

Ce projet serait naturellement raccordé en aval au canal de Jonage et, de là, par l'un des moyens que nous examinerons, au canal de traversée de Lyon.

Section IV. — BIFURCATION DU CANAL DE CHAUTAGNE ET DE L'ISÈRE

157. **Raccordement au Rhône de la Savoie et du Dauphiné. Utilité. Exposé historique.** — Nous ne pouvons manquer de signaler les projets, connexes à celui de l'aménagement du Rhône, qui ont pour but d'assurer une bonne communication par eau entre la Savoie et le Dauphiné, d'une part, et la grande voie nationale et internationale navigable du Rhône, d'autre part. Grenoble, notamment, est l'une des villes

de province qui ont su le mieux résister à la centralisation de Paris, et garder leur vie propre de capitale régionale. Le Dauphiné est le pays de la houille blanche, Grenoble en est le centre. Il faut que ces pays soient rattachés aux grandes voies navigables pour le transport des marchandises de faible densité commerciale. Or, Grenoble et le Dauphiné sont tenus à l'écart. Le chemin de fer lui-même n'y accède que pour le service du pays et non pour le transit. Il a fallu des trésors de forces et de produits naturels et une admirable énergie des habitants pour que ce pays jouisse de sa rare prospérité actuelle. La Savoie devient industrielle et se trouve dans la même situation que le Dauphiné.

L'Isère a été navigable, à Grenoble même, si l'on en juge par d'anciennes gravures, qui montrent à Grenoble des bateaux massifs à fond plat, à proue arrondie, remorqués par une barque plus petite attachée à leur flanc. Malgré les difficultés, bancs de sable, instabilité des chemins de halage, le trafic fut sérieux jusqu'en 1810; les marchandises venaient du bassin du Rhône, en aval, et le fret de retour était fourni par l'industrie locale. En 1810, le trafic fut diminué par suite de l'amélioration des routes, et par la construction de la route de la rive gauche, vers Romans et Montmélian, de sorte que, selon la statistique du département, la navigation, en 1847, n'était que le quart de ce qu'elle était 40 ans auparavant. Le rapport officiel de 1847 constate cependant l'intérêt qui s'attache à la voie d'eau.

En 1838, M. Berriat, maire de Grenoble, essaya la navigation à vapeur, déclarée impraticable par les ingénieurs officiels, et réussit à faire monter un bateau de Valence à Grenoble en 51 heures. M. Breittmayer, directeur de la « Compagnie de bateaux à vapeur du Rhône et de ses affluents » offrit d'établir un service de bateaux, pourvu que le passage du Pont de la Roche-de-Glun soit amélioré. Peu d'années après, dix bateaux sillonnaient le fleuve, alors que les Ponts-et-Chaussées déclaraient encore que les essais de navigation à vapeur sur l'Isère n'avaient servi qu'à démontrer son impossibilité. En 1841, un crédit de 200.000 francs fut voté pour l'amélioration du lit de l'Isère. Le député Ducos, rapporteur, disait : « La navigation de l'Isère est d'une haute importance ; elle doit lier Marseille au Piémont et à la Savoie ». Peu après fut fondée une « Société des bateaux à vapeur de l'Isère », par MM. Victor Margot et Saunier, au capital de 400.000 francs. Encouragé par M. de Miribel, maire de Grenoble, un essai fut tenté, mais l'affaire en resta là. Cependant, sur l'Isère, en amont de Grenoble, et jusqu'en 1849, le trafic annuel, par bateaux ou radeaux, était encore de 5.200 tonnes de marchandises, et 16.100 stères de bois.

En juin 1919, le Ministre des Travaux Publics, sur la

demande de M. Léon Perrier, président de la Commission interdépartementale, et des Chambres de Commerce, a fait préparer un programme d'études pour l'aménagement de l'Isère, du Rhône au Rhône, de Savière à Valence.

Le 19 octobre 1919, à la Chambre de Commerce de Grenoble, fut tenu un Congrès pour examiner le projet. Le coût, à cette date, a été évalué à 200 millions. Une Commission d'études a été nommée. Le projet étudié comporterait 32 écluses et deux tunnels.

Pour le moment, voici les principaux projets relatifs à l'Isère.

158. **Projet Mahl, Bouchayer et Viallet.** — Ce n'est qu'en 1907 qu'il fut sérieusement question d'un canal. Les études furent faites d'accord entre M. Mähl et MM. Bouchayer et Viallet, de Grenoble. D'après leur projet, la Leysse, affluent du lac du Bourget, venant de Chambéry, serait canalisée au niveau du lac, à la cote 320. A 6 kilomètres de là, à la Motte-Servolex, un ascenseur ferait atteindre la cote 252. Le canal traverserait la ligne de Chambéry à St-André-le-Gaz; un deuxième ascenseur, à 3 kilomètres du premier, atteindrait la cote 380, avec une élévation d'un seul coup de 78 mètres. On reconnaît ici la hardiesse de conception de M. Mähl.

Avec un souterrain de 1200 mètres, sous un contrefort du Nivolet, le canal passerait par Challes-les-Eaux, Myans, en passant sous la ligne Chambéry-Montmélian, passerait ensuite par les Marches, Chapareillan, Barreau, où un nouvel ascenseur de 80 mètres redescendrait les bateaux au niveau de l'Isère. L'absence d'écluses, remplacées par les ascenseurs qui ne dépensent pas d'eau, rendrait l'alimentation du canal suffisante au moyen des ruisseaux de la vallée de Challes. Naturellement, le projet, qui coûterait 30 millions au moins, prix d'avant-guerre, ne serait intéressant que si l'Isère était canalisée de Valence au Fort-Barraux. Déjà, la Basse-Isère doit recevoir, à Baumont-Monteux, un aménagement qui doit assurer la navigation.

Avec l'aménagement de la force motrice de l'Isère, qui donnerait des recettes, la solution du problème peut devenir pratique, même au point de vue financier.

159. **Projet Frédet.** — En 1912, M. Henri Frédet, industriel, se proposa, avec quelques collaborateurs, de fonder une Société en participation ayant pour objet de faire toutes études et travaux préparatoires en vue de l'exécution d'un canal dont le tracé approximatif, d'après les projets mis à l'étude, serait le suivant :

Amorçage du Rhône à Culoz, traversée du lac du Bourget,

cours de l'Isère à travers la vallée de Grésivaudan jusqu'à Valence où le canal rejoindrait le Rhône. Une note de M. Frédet donne des détails que voici :

« Le canal part du Rhône à Culoz, à l'altitude de 236 mètres et se prolonge à peu près à la même cote jusqu'au fond du lac du Bourget, ce qui n'offre aucune difficulté pour l'exécution.

« Il touche à l'Isère à Sainte-Hélène-du-Lac à 262 mètres, c'est-à-dire 23 mètres plus haut que Culoz. De là, il descend régulièrement jusqu'à Valence, où le Rhône atteint l'altitude de 123 mètres, et ce, après un trajet de 145 kilomètres environ. La dénivellation entre le point d'entrée dans l'Isère et la fin du canal étant de 139 mètres environ, on voit que la pente sera de 1 mètre par kilomètre, ce qui ne représente encore aucune difficulté d'exécution. Toute la question est de raccorder le lac du Bourget à 234 mètres d'altitude avec l'Isère à Sainte-Hélène-du-Lac à 262 mètres (28 mètres de dénivellation), en franchissant la ligne de partage des eaux entre la Leisse et l'Isère, au niveau de Saint-Jeoire et Myans, à la cote 297 environ.

« Ce dos peut-être franchi par quatre moyens :

« 1° Par un système d'écluses descendant du point culminant vers le Bourget et vers l'Isère ;

« 2° Par un tunnel permettant aux eaux de l'Isère de descendre de Sainte-Hélène-du-Lac jusqu'au dessous de Viviers. Mais ce tunnel qui aurait 25 kilomètres environ paraît impraticable ;

« 3° Par une tranchée à ciel ouvert entre les mêmes points. Cette tranchée aurait donc 37 mètres de hauteur dans sa partie la plus élevée ;

« 4° En faisant accéder le canal dans la vallée de l'Isère au-dessus de Sainte-Hélène-du-Lac, à la hauteur de Frontenex par exemple, afin d'utiliser les eaux de l'Isère pour alimenter une série d'écluses descendantes jusqu'au Bourget, puis le canal descendrait dans le fond de la vallée, parallèlement à l'Isère. Avantages : on dessert le Haut Grésivaudan, mais on allonge le canal de 50 kilomètres au moins ».

La guerre de 1914 empêcha la poursuite des études.

Il est évident que tout programme de l'aménagement de l'Isère est lié à celui de l'aménagement du Rhône. Si le Rhône doit être aménagé, il est utile que l'Isère le soit aussi, pour relier le Dauphiné à la grande ligne de navigation, ce que le captage de l'énergie facilitera grandement en procurant des ressources qui viendront en déduction de la dépense.

160. **Projet Charpenay.** — M. Charpenay, de Grenoble, préconise une voie navigable Grenoble-Rhône remontant la vallée de Grésivaudan jusqu'à Pontcharra, continuant à Chapareillan, les Marches, Chignin, Chambéry, le Bourget, enfin

aboutissant au Rhône vers Chanaz ou Culoz. Il préfère cette voie à celle de Grenoble à Valence, parce que plus courte et commode à aménager, la jonction du Rhône au Bourget étant facile, et la traversée du lac du Bourget ne demandant aucun aménagement.

En réalité, si la question financière n'était pas là, comme partout, pour compliquer toute chose, le projet désirable serait celui de la ligne navigable intégrale : lac du Bourget, Grenoble, Valence.

Nous avons indiqué l'utilité économique de cette voie pour la région du Dauphiné. En outre, le parcours Valence-Chanaz serait, par cette voie, de 208 kilomètres au lieu de 232 par Lyon. C'est, du reste, peu de chose que cette différence, mais il y a l'intérêt du captage de la force hydraulique de l'Isère à ajouter à celle du Rhône. C'est surtout pour le trafic local que le projet de voie navigable est intéressant. La voie recevrait dès le début un trafic abondant en ciments, pierres, bois, pâtes à papier, produits chimiques et métallurgiques, matières premières indispensables à leur production et bien d'autres produits industriels et alimentaires. Les services rendus pourraient être accrus par des embranchements du côté des vallées industrielles de la Maurienne et de la Tarentaise dans la direction des usines de Moutiers, Albertville, Ugines.

Section V. — TRAVERSÉE DE LYON

161. **Nécessité de contourner Lyon.** — La navigation est interrompue à Lyon, à cause du grand nombre et du rapprochement des ponts, et de la rapidité du courant entre le canal navigable de Jonage, en amont de Lyon, et l'aval de la ville.

En juillet 1918, la Chambre de Commerce de Lyon a adressé aux ministères compétents une délibération visant la construction d'un canal de ceinture pour permettre à la navigation du Rhône d'éviter la traversée de la ville. Elle proposait d'employer à ce travail la main-d'œuvre libérée et sans emploi immédiat au lendemain de la guerre. La délibération est ainsi motivée :

« La mise en état de navigabilité du Haut-Rhône a pour complément nécessaire la jonction de cette navigation avec celle du Rhône, de Lyon à Marseille, et avec la navigation de la Saône et des canaux aboutissant à la Saône. Cette jonction ne peut se faire que par un canal de ceinture entre le canal de Jonage et le Rhône, aux environs de Saint-Fons. Ce canal, outre son caractère d'intérêt national et international de canal de jonction, aura une utilité de premier ordre pour toute l'industrie de la

région lyonnaise située sur la rive gauche du Rhône, industrie qui s'est considérablement développée pendant la guerre et se développera encore à la suite de la mise en exploitation du nouveau bassin houiller de cette région.

« La construction de ce canal de ceinture doit non seulement être achevée au moment où le Haut-Rhône sera devenu navigable pour que cette nouvelle navigation puisse immédiatement avoir son débouché sur le Rhône, mais, même si elle précède la terminaison des travaux du Haut-Rhône, les dépenses faites sur le canal de ceinture auront immédiatement leur utilité comme extension des ports de Lyon.

« Dans ce but, il est nécessaire de faire succéder aux avant-projets déjà élaborés par le service des Ponts-et-Chaussées un projet détaillé et étudié sur le terrain par un Bureau d'études du canal de ceinture de l'est de Lyon qui fonctionnera sous la direction de l'ingénieur en chef de la navigation du Rhône, et dont les frais seront supportés par moitié par la ville de Lyon et par la Chambre de Commerce ».

162. **Etudes de la Chambre de Commerce de Lyon. — Projets divers.** — Une commission technique fut créée par la Chambre de Commerce, et la ville de Lyon vota un crédit de 5.000 francs pour les études. Le canal projeté partirait du bief supérieur de Jonage pour aboutir au futur port de Saint-Fons; il desservirait les usines de Villeurbanne, Bron, Vénissieux et Saint-Fons, en suivant à peu près le tracé des murs de ceinture dont la suppression est demandée depuis longtemps. La longueur du canal serait de 13 kilomètres, dont 2.800 mètres en souterrain. La largeur au plafond serait de 22 mètres. Les ports de Jonage et Saint-Fons auraient une superficie de 400 hectares, dont 70 en bassins; la longueur des quais atteindrait 25 kilomètres. Ce canal pourrait avoir rapidement un trafic intensif, si les recherches actuelles font une réalité de l'espérance qu'a fait naître la découverte d'un vaste bassin houiller à l'est de Lyon, dont l'étude est poursuivie par les groupes puissants des Sociétés de Mokta et de Blanzy.

M. Armand propose un canal de jonction empruntant celui de Jonage sur 13.560 mètres, s'en détachant à gauche, longeant sur 4 kilomètres la limite des départements du Rhône et de l'Isère, franchissant par un souterrain de 2.320 mètres l'éperon qui relie Bron à Saint-Priest, et atteignant enfin le Rhône après un développement total de 11.960 mètres. Il comporterait deux écluses. Le souterrain serait à simple voie. Le canal, de 22 mètres de largeur, permettrait le croisement de deux chalands de 1.000 tonnes.

Le port industriel de Lyon serait à 2 kilomètres en aval du

confluent de la Saône, au quartier des Rivières et des Iles de l'Archevêque, où se trouve un terrain propice de plus de 100 hectares. Ce port comporterait à l'aval un chenal éclusé. Pour éviter un parcours sur le Rhône aux péniches de la Saône, trop faibles pour le fleuve, le projet prévoit qu'elles entreraient au port par un pont-canal, ou, plus simplement, par des docks flottants munis d'un système de touage.

En 1911, l'Office des transports des Chambres de commerce du Sud-Est avait organisé un concours pour l'amélioration de la navigation de Lyon à Arles, et, accessoirement, pour le raccordement navigable entre Lyon et la frontière Suisse. Pour la traversée de Lyon, le projet présenté au concours par la Société des grands travaux de Marseille prévoyait un canal de ceinture ressemblant à celui de M. Armand, mais d'une longueur de 8 kilomètres seulement, avec deux écluses. D'autre part, le projet présenté au même concours par M. Mouraille reporte le port de Saint-Fons plus en aval, à Irigny, où serait établi un barrage avec une usine électrique.

Nous avons déjà parlé des ports de Lyon, et de leur transformation en vue d'un trafic plus intense. Avec le canal de ceinture, les ports du Rhône se trouveraient reportés en amont et en aval de la ville. Quant au port projeté au quai Rambaud, avec raccordement au P. L. M., il intéresse surtout la navigation de la Saône, raccordée, du reste, à la navigation du Rhône.

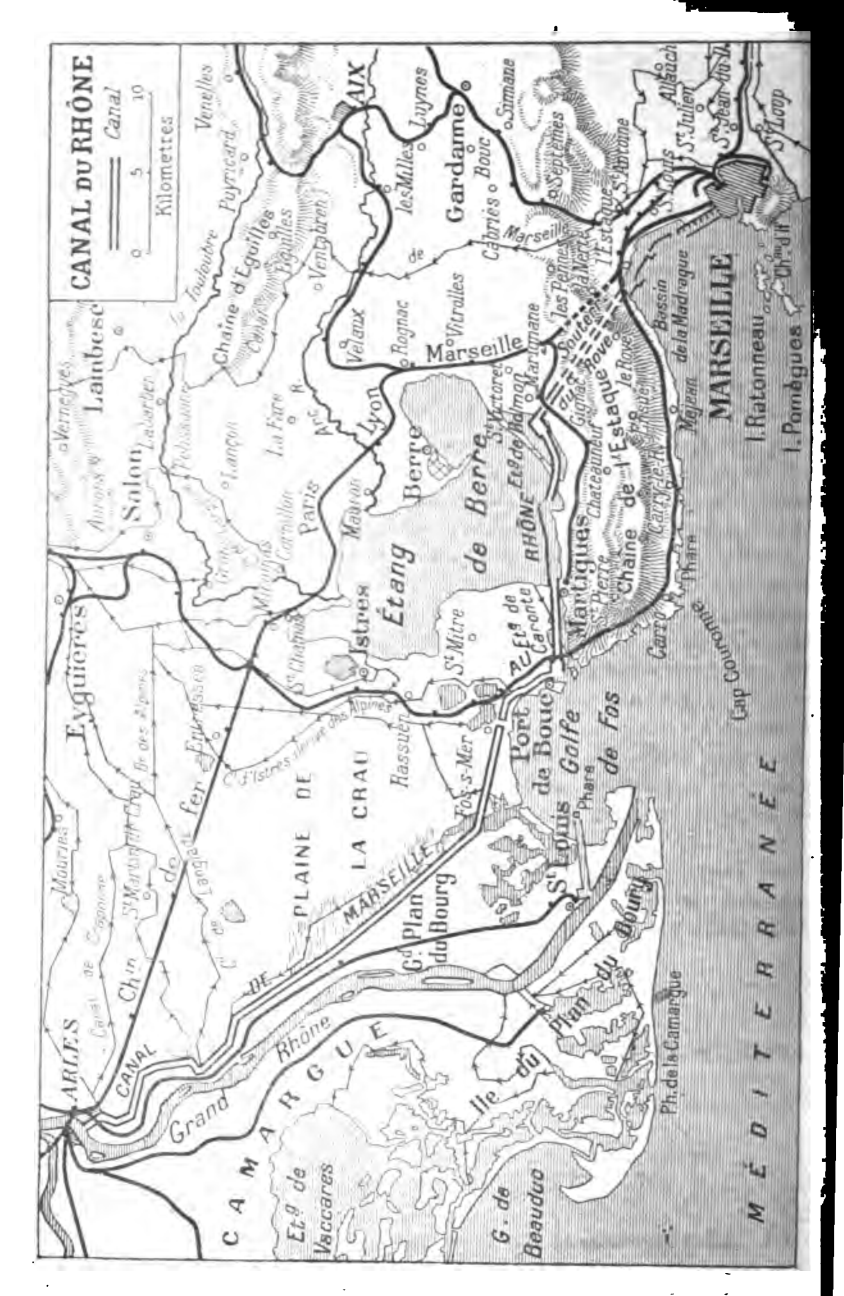
En avril 1919, M. Cels, sous-secrétaire d'Etat des Travaux publics, a approuvé un projet de création d'un port moderne remplaçant le port actuel. Ce port, aménagé entre le pont Kitchener et le viaduc de la Mulatière, disposerait de puissantes installations répondant aux besoins d'une navigation beaucoup plus importante que celle qui utilisait le port Rambaud.

CHAPITRE XVII

PROJETS D'AMÉNAGEMENT DU RHONE DE LYON A ARLES ET A LA MER

SECTION I. — IMPORTANCE DISTINCTE DE CETTE PARTIE DU FLEUVE

163. **Abaissement du fret pour les transports français par la voie navigable de Lyon à la mer.** — Le Rhône, de Lyon à la mer, présente une importance d'une nature spéciale. Evidemment, cette partie de fleuve


CANAL DU RHÔNE
Canal
0 5 10
Kilomètres
AIX
Gardanne
Marseille
Lyon
Étang de Berre
Martigues
Chaîne de l'Estaque
MARSEILLE
I. Ratonneau
I. Pomègues
Salon
Lambesc
Eyguières
Istres
St Chamas
St Mitre
Port de Bouc
Golfe de Fos
PLAINE DE LA CRAU
CANAL DE MARSEILLE
ARLES
Grand Rhône
CAMARGUE
Ile du Plan du Bourg
Gd Plan du Bourg
St Louis
Étg de Vaccarès
G. de Beauduc
Ph. de la Camargue
MÉDITERRANÉE

profitera de ce que le Rhône formera quelque jour une grande artère internationale raccordée au Rhin par la Suisse. Mais en outre, et dès maintenant, elle forme une artère fluviale de pénétration intérieure extrêmement importante. Sur cette voie navigable, comme sur les autres, il y a un intérêt majeur, pour le commerce, à ce que le prix de transport de la tonne kilométrique soit abaissé. M. J. Coignet, alors vice-président, actuellement président de la Chambre de commerce de Lyon, et, en outre, président du Comité franco-suisse du Haut-Rhône, a présenté, le 10 juin 1909, à la Chambre de commerce, un rapport dans lequel il étudie la question, et que nous allons résumer : Sur les canaux et rivières canalisées, en France, et pour de grandes distances, pour les marchandises lourdes, le fret, non compris le chargement et le déchargement, descend parfois à 0 fr. 011 par tonne et par kilomètre; la moyenne est de 0 fr. 014. Sur le Rhône, de Lyon à Marseille, un des plus bas prix de la Compagnie de Navigation est de 9 francs par tonne, soit, pour 300 kilomètres, 0 fr. 0236 par tonne-kilomètre. Avec le canal Arles-Marseille, si le prix de 0 fr. 023 est maintenu, le prix de transport de la tonne sera abaissé à 8 fr. 37. Avec un canal latéral, et sur le trajet de 347 kilomètres de Lyon à Marseille, on peut espérer un fret de 0 fr. 012 par tonne-kilomètre. Le fret tomberait donc à 4 fr. 16, soit, en comparant aux 8 fr. 37 dont nous venons de parler, une économie de plus de 4 francs. Dans son rapport sur le projet de canal latéral, M. Armand n'a admis qu'une économie de 2 fr. 96, mais, outre certaines divergences dans les chiffres de base, il ne fait son calcul que sur le trajet Lyon-Arles, sans tenir compte de l'économie résultant du canal Arles-Marseille. En 1910, le Conseil général des ponts et chaussées évaluait l'économie à 2 fr. 31, en partant d'un fret par le Rhône actuel évalué à 5 fr. 66, ce qui ne correspond pas à la réalité.

Les calculs ci-dessus sont fondés sur l'hypothèse que l'Etat ferait le canal et le mettrait gratuitement à la disposition du commerce, conformément à l'usage actuel.

Section II. — PROJETS D'AMÉNAGEMENT DU RHONE DE LYON A LA MER

164. Anciens projets. François de Neufchâteau (1799). — Le 23 frimaire an VII, François de Neufchâteau, ministre de l'intérieur, dressa un « Plan des Commissions pour la navigation intérieure ». La dixième de ces commissions devait étudier l'aménagement du Rhône, au moyen de travaux sur le cours d'eau lui-même pour la descente, et au moyen

d'un canal latéral pour la remonte, d'Arles à Lyon. L'intérêt de la question était d'autant plus grand que les chemins de fer n'existaient pas. Cependant, le plan de François de Neufchâteau contient un passage, qui est resté d'actualité, au sujet de l'intérêt économique qui s'attache à l'aménagement du fleuve : « Au moyen de ce canal, la navigation du Rhône, si périlleuse depuis longtemps, serait facile et sûre et les transports se feraient dans tous les temps de l'année, sans obstacle et sans retard. Ainsi toutes les denrées et marchandises expédiées de Marseille et de tous les ports de la Méditerranée, pour les départements de l'est, du nord, de l'ouest et du centre de la France, et pour l'Helvétie, l'Allemagne, la République batave et la mer du Nord, arriveraient toujours à Lyon à jour fixe. Tous les objets, venant de ces mêmes contrées et expédiés de Lyon pour la Méditerranée, arriveraient de même à Marseille. Le commerce de la France entière, et surtout celui des départements méridionaux, est trop intéressé à cette grande entreprise pour que le gouvernement ne cherche pas par tous les moyens d'en assurer et même d'en presser l'exécution ».

165. **Projet Céard (1808).** — En 1808, l'ingénieur Céard proposa un canal latéral de Lyon à Tarascon; le coût prévu était 46.189.440 francs. La dépense annuelle pour la traction, à la remonte, était estimée par lui à 5.103.970 francs.

166. **Projet Cavenne (1821). Navigation et captage de l'énergie hydraulique.** — L'ingénieur Cavenne, en 1821, reprit l'idée de Céard et évalua la dépense à 47.000.000; il prévoyait 3.200.000 francs de recettes. Il fut un vrai précurseur de l'idée d'aménager le fleuve en vue d'utiliser l'énergie hydraulique, et, en même temps, d'assurer la navigation. Il prévoyait, en effet, l'installation de moulins aux écluses. Son projet fut accueilli avec faveur par la Commission des canaux et le Conseil général des Ponts-et-Chaussées; il reçut, en 1826, l'approbation ministérielle.

167. **Projets des Ponts-et-Chaussées. — Rapport Krantz, canal rive droite (1873).** — Dès 1840, l'administration des Ponts-et-Chaussées élabora des projets d'amélioration du Rhône. Un projet de 1843, préparé par MM. Josserand, Surell et Bouvier, prévoyait une dépense de 25 millions. Peu après, un plan général du cours du fleuve fut dressé. Un programme fut proposé en 1858 par M. Kleitz, ingénieur en chef, et un autre, en 1860, par M. Tavernier, successeur du précédent.

Enfin, le 7 février 1876, M. l'ingénieur en chef Jacquet dressa un programme d'ensemble qui fut adopté et exécuté à la suite du vote de la loi du 13 mai 1878.

Dans ces projets, il ne s'agit que d'améliorations du fleuve; voici maintenant un projet officiel de canal latéral. Le 23 janvier 1873, M. Krantz, au nom de la Commission d'enquête des Chemins de fer et des moyens de transports[1], présenta un rapport sur la situation des voies navigables dans le bassin du Rhône. Il préconisait la construction d'un canal latéral, et choisissait la rive droite. Le motif de ce choix était que, sur la rive gauche, le canal aurait été assujetti à longer, sur tout son parcours, le chemin de fer de Lyon à Marseille, et aurait dû traverser sept voies ferrées secondaires. Le motif n'existe plus, puisqu'il existe une autre voie ferrée, rive droite, de Lyon à Aramon, au-dessous d'Avignon, et de Comps à Beaucaire. Une autre considération, qui, par contre, a conservé son importance, est que, sur la rive droite, le canal aurait desservi les centres industriels de Rive-de-Gier, St-Etienne, Annonay, la Voulte, Pouzin, Alais, Privas, les carrières et les grands fours à chaux du Teil.

M. Krantz prévoyait aussi l'utilisation des forces motrices, et l'aménagement des canaux d'irrigation pour la région du Gard. La dépense prévue était de 90 millions.

168. **Projet Dumont. Canal rive gauche (1877).** — Nous avons déjà étudié le projet Dumont[2], relatif à l'irrigation et présenté vers 1877. M. Dumont prévoyait aussi un canal de navigation sur la rive gauche, de la Mulatière à Arles, sur 285 kilomètres. Le devis de la branche navigable prévoyait 100 millions pour l'aménagement de la rive gauche. Aussi, le projet relatif à l'irrigation, se montant à 102 millions, fut-il seul sanctionné par la loi du 20 décembre 1879.

169. **Projets de Douhet et Pech. Lyon port de mer (1888-1895).** — En 1895, un projet grandiose fut proposé par M. Pech. Il s'agissait, non plus de créer une voie navigable pour bateaux fluviaux, mais de faire de Lyon un port de mer, au moyen d'un canal latéral à mouillage profond, capable d'amener à Lyon des bateaux de mer d'un tirant d'eau de 4 m. Sans doute, l'exemple du Rhin, qui reçoit des navires de mer, et la nouvelle conception des chalands de mer, rend l'idée moins utopique qu'à l'époque où elle fut émise. Mais le Rhône n'est pas le Rhin, et il vaut mieux s'en tenir plus modestement à

1. *Journal Officiel*. 23 et 25 février 1873, annexe n° 1568.
1. *Suprà*, N° 126.

l'idée de faire de ce fleuve une grande artère internationale pour chalands fluviaux de dimensions sérieuses.

Plus grandiose encore était le projet, approuvé par M. de Lesseps, et formé par M. de Douhet. En 1888, une société civile d'études s'était formée pour l'examen de ce projet, qui devait faire de Paris et de Lyon des ports de mer. Le titre de la société précise l'idée : « Compagnie du grand Canal maritime français « du Havre à Marseille. Jonction de la Manche à la Méditerra- « née par Rouen, Paris, Melun, Gien, Nevers, Roanne, Lyon, « Valence, Avignon, Marseille, avec embranchement fluvial de « Roanne à Saint-Etienne, de Valence à Grenoble, de Nevers à « Brioude. »

La dépense prévue était de 2 milliards cinq cents millions. Un bon canal pour chalands de forte dimension rendrait les mêmes services, et, s'il s'agit de la jonction des deux mers, il semble préférable de regarder du côté du canal du Midi.

Cependant, avec sa haute autorité, M. Bertin a présenté, le 6 janvier 1919, à l'Académie des Sciences, l'idée d'un grand canal d'Anvers à Marseille, par le Rhin, la Saône et le Rhône, avec 5 mètres de tirant d'eau, et propre à recevoir un type de larges cargos de mer de 6.000 tonnes et plus.

170. **Projet Souleyre. Barrages et dérivations. Captage de l'énergie hydraulique. Irrigation (1898).** — M. l'ingénieur Souleyre, en 1898[1] envisageait l'aménagement au double point de vue de la navigation et de l'utilisation de l'énergie hydraulique. Il proposait de combiner des barrages successifs, dans les parties à forte pente et encaissées, avec des dérivations dans les régions de l'étale. Il estimait la dépense à 340 millions entre Lyon et la mer, et pensait récupérer une puissance de 300.000 chevaux. A l'extrémité de chaque bief se trouvait une écluse et une usine électrique. Il y aurait environ 30 écluses. Une partie de la force servirait à la traction des bateaux, une autre partie au pompage pour l'irrigation, le reste serait vendu à l'industrie. Par un tunnel ou un siphon, le lac du Bourget pourrait servir de régulateur. Les travaux pourraient être fractionnés.

171. **Projet Perre. Canalisation du Fleuve. Barrages éclusés. Captage de l'énergie hydraulique. Irrigation (1898).** — MM. Perre, vers la même époque, ont également proposé un projet de canalisation entre Lyon et la mer, au moyen de barrages mobiles éclusés. C'est le fleuve lui-même qui serait ainsi canalisé; les barrages réduiraient, en

1. *Revue scientifique*, 16, 23, 30 avril 1898.

temps normal, la vitesse des eaux, et la profondeur du chenal serait accrue; en outre, la masse d'eau déversée aux barrages serait disponible pour le captage de la force. En outre, le plan d'eau relevé sera rapproché du niveau des terres riveraines déposées par les inondations, ce qui facilitera les irrigations. Les eaux destinées à l'irrigation de 250.000 hectares seront élevées au moyen de la force motrice captée, qui est évaluée à 350.000 chevaux. Le surplus serait distribué à l'industrie.

172. **Projet Denèfle. Canal latéral, rive gauche. Irrigation. Captage partiel de l'énergie. Moyens financiers (1900).** — M. Denèfle a présenté un autre projet en 1900. Il s'agit d'un canal mixte, destiné à la navigation et à l'irrigation et comportant, en outre, des chutes d'une force brute totale de 50.000 chevaux. Le projet prévoit un canal latéral entièrement séparé du Rhône dont il s'éloignerait souvent à une distance considérable. Il serait établi sur la rive gauche, partirait de Lyon, en face de la Mulatière, serait alimenté par 20 mètres cubes pris au Rhône, et 30 mètres cubes pris à l'Isère. Il se souderait, à Arles, au canal de Marseille. Les 50 mètres cubes d'eau d'alimentation seraient amenés au col de Notre-Dame de Monchamp, au-dessus de Donzère, traverseraient le Rhône par un siphon, et alimenteraient, sur la rive droite, un canal d'irrigation.

La largeur du canal serait de 22 m. 50 à 23 m. 50, le mouillage serait de 3 mètres, la vitesse moyenne de l'eau serait d'environ 72 centimètres à la seconde. La longueur totale, de Lyon à Arles, serait de 300 kilomètres.

La dépense serait de 170 millions. Une concession serait accordée pour 99 ans; l'Etat donnerait une garantie d'intérêt de 3 fr. 50 °/₀ mais percevrait la moitié des produits nets au-dessus de 4 °/₀. Les travaux d'irrigation sont évalués à 100 millions, ils seraient effectués après l'exécution du canal; l'exploitant ne percevrait rien de ce chef, mais l'Etat lui verserait, pendant 70 ans, 3 fr. 50 °/₀ du capital déposé. L'auteur espère que la garantie d'intérêt n'aurait pas à fonctionner et que le partage des bénéfices dispenserait même bientôt l'Etat de faire ses versements pour l'irrigation.

173. **Projets actuels. Etudes des Ponts-et-Chaussées, canal latéral, alternativement rives droite et gauche (1901).** — M. l'Inspecteur général Barlatier de Mas, en 1901, a fait établir par l'Administration un avant-projet officiel de canal latéral. Ce travail, dont les auteurs sont surtout MM. Girardon et Armand, successivement ingénieurs en chef du Service spécial du Rhône, constitue simplement une étude

technique et un devis, qui n'engageaient nullement l'opinion de l'administration au sujet de l'opportunité de l'exécution des travaux, ni au sujet de leur utilité économique et financière. L'entrée du canal est sur la rive droite de la Saône. La section est de 19 m. 50 au plafond, 27 mètres au plan d'eau, la profondeur est de 2 m. 50. La largeur est réduite à 17 m. 20 dans les souterrains à deux voies, 11 m. 80 dans ceux à une voie. Le canal reste sur la rive droite jusqu'à Charavay et Saint-Alban où il traverse le fleuve sur un pont-canal, puis il suit la rive gauche jusqu'à Arles. Il est raccordé au Rhône à Vienne, à Arles, et en face des usines Pavin de Lafarge. La longueur est de 270 kil. 750. La différence de niveau est de 160 m. 50. Le canal, qui occupe une bande de terrain de 50 mètres en moyenne, coupe un grand nombre de voies de communication : 547 voies de terre, 22 voies ferrées. Il nécessiterait le rétablissement d'un certain nombre de cours d'eau interceptés. Il passe sur 28 ponts-canaux, d'une longueur de 11 m. 50 à 509 m. 75 (Durance) et d'une longueur totale de 2.089 m. 65. Il comporte 20 kil. 765 en tunnels, et 31 écluses, de 3 à 7 mètres de chute, de 80 mètres de longueur utile, 12 mètres de largeur, 2 m. 50 de profondeur sur les buscs. Le remplissage des écluses demanderait 10 minutes. L'eau nécessaire pour les écluses et pour compenser les infiltrations serait prise au Rhône, à la Saône et à l'Isère. L'eau d'alimentation non utilisée produirait de la force; 4.600 chevaux d'une écluse à l'autre, 6.000 chevaux sur les rigoles d'alimentation. Cette force serait utilisée pour la manœuvre des écluses et la traction des bateaux.

La dépense prévue, en 1901, est de 505.850.000 francs. Il faut ajouter 1.200.000 francs pour un canal de 1.500 mètres partant de Saint-Gilles, sur le Petit Rhône, pour rejoindre le canal de Cette, car il est difficile, à cause des différences de niveau et des courants du Rhône, de passer sur la rive droite à Tarascon; c'est donc à Arles que le passage se ferait, avec descente par le petit Rhône amélioré jusqu'à Saint-Gilles.

En 1909, le Conseil général des Ponts-et-Chaussées a rejeté tout projet de canal latéral, en raison, sans doute, de la dépense.

Comme nous l'avons dit, et comme nous venons de le constater, M. Barlatier de Mas repousse l'idée d'un canal mixte et ne prévoit qu'un canal de navigation avec un faible captage de force. Il explique que, pour un canal de navigation, il faut une faible vitesse de l'eau, tandis que, pour un canal alimentant une usine hydraulique, il faut une vitesse plus grande si on ne veut pas une trop grande section. On peut répondre que, précisément, à Chèvres et à Jonage, la création d'usines de force motrice a servi à organiser la navigation.

174. Variante du projet. Section réduite. Construction par tronçon. — En présence du coût du canal latéral, on s'est demandé s'il ne serait pas plus pratique de faire le canal à section réduite. La Chambre de commerce de Lyon, le 10 juin 1909, a rejeté cette idée, car le coût serait encore de 400 millions, la péniche flamande ne pourrait aborder à Marseille, et il faudrait faire un transbordement. Il y aurait sûrement une perte de trafic.

Une autre solution, simplifiant la question financière, a été proposée, dès 1901, par M. Barlatier de Mas; elle consisterait à construire le canal latéral par tronçon. Le coût du canal serait plus élevé, mais la dépense serait échelonnée. La Chambre de commerce de Lyon a pensé, avec raison, que la section la plus urgente à aménager est celle située entre l'Isère et l'Ardèche, où, comme nous l'avons vu, la pente est la plus forte, et où existe le touage.

Le coût total du canal ainsi exécuté[1] serait de 524.642.000 fr. soit 18.792.000 francs de plus que pour le canal latéral, cette différence représentant les raccordements des divers tronçons au Rhône. La Chambre de commerce de Lyon estime le tronçon Lyon-Givors peu urgent, et pense que sa construction ne doit être envisagée que comme faisant partie du programme du Rhône grande artère nationale et internationale, avec raccordement à la Loire aménagée, par Givors. En attendant, il faut simplement aménager les raccordements de Givors et Lyon au P. L. M., et demander un abaissement des tarifs par chemins de fer de Saint-Etienne à Givors et Lyon.

Le tronçon de l'Isère à l'Ardèche, le plus urgent, coûterait, avec les raccordements au Rhône, 133.340.000 francs, pour 99 km. 150. Selon la Chambre de commerce de Lyon, ce tronçon abaisserait le fret de 2 francs au moins, et, dès le début, procurerait une économie de 4 millions, représentant presque la rente du capital.

175. Projet Chambaud de la Bruyère. Canal latéral alternativement sur les deux rives. Captage partiel de l'énergie hydraulique (1909). — Le 23 mars 1909, M. Chambaud de la Bruyère, conseiller général du Rhône, actuellement secrétaire-rapporteur de la commission interdépartementale pour l'aménagement du Rhône, a présenté, au nom du Syndicat d'initiative pour l'aménagement du Rhône, dans une conférence faite devant la Chambre de commerce de Marseille, un projet de canal mixte de navigation et de force motrice.

1. V. le détail annexé à la délibération de la chambre de commerce de Lyon, le 10 juin 1909.

Ce canal aurait une profondeur de 2 m. 50, une largeur de 23 mètres au plafond, et de 31 m. 50 au plan d'eau. Il comporterait dix-huit écluses d'une largeur de 12 mètres et d'une longueur de 100 mètres. Il traverserait le Rhône cinq fois, par des ponts-canaux. Il éviterait les 20 km. 750 de tunnels du projet des Ponts-et-Chaussées.

Le tracé serait le suivant : le canal partirait de Lyon en un point à déterminer (sans doute il se confondrait avec le canal de ceinture dont nous avons parlé), passerait par Vénissieux et Feyzin, sur la rive gauche. A Chasse, une écluse de raccordement, avec bief, communiquerait avec Givors, par le Rhône. Le canal traverserait Vienne dans le lit du fleuve par un pont-canal, il suivrait la rive droite jusqu'à Condrieu et traverserait de nouveau le fleuve. Une écluse de raccordement desservirait Serrières. Le canal projeté regagne ensuite la rive droite après St-Vallier, passe à Arras, Vion, Saint-Jean-de-Muzols. Il reprend la rive gauche au-dessus de Tain, traverse l'Isère, traverse Valence dans le lit du fleuve, avec une digue de protection, comme pour Vienne. Il s'écarte alors du fleuve, passe à Loriol et Montélimar. Il rejoint le fleuve et le retraverse à Chateauneuf-du-Rhône, reste sur la rive droite jusqu'à la hauteur de Donzère, traverse encore le fleuve, passe à Pierrelatte et la Palúd. Avant Roquemaure, il repasse sur la rive droite, traverse Avignon dans le lit du fleuve, rive droite, passe à Aramon et Beaucaire, et se relie à Arles au canal d'Arles à Marseille.

M. Chambaud de la Bruyère pensait que l'exécution de ce projet ne coûterait pas plus de 300 millions.

Nous verrons plus loin de quelles critiques ce projet a été l'objet de la part de la Chambre de commerce de Lyon.

175 *bis*. **Projet Armand.** — En juin 1919, M. Armand a présenté un projet d'aménagement mixte, pour la navigation, le captage de l'énergie et l'irrigation. Il propose une série de barrages suivis de dérivations, munies chacune de deux écluses. Il y aurait douze dérivations, d'un développement total de 155.700 mètres, remplaçant 173.600 mètres du fleuve. Le fleuve continuerait à être utilisé sur treize sections d'une longueur totale de 102.300 mètres. Dans les dérivations, la vitesse de l'eau atteindrait 1 m. 10, mais la section mouillée de 320 mètres carrés avec une profondeur de plus de 4 mètres, n'opposerait aux bateaux qu'une très faible résistance. Dans les parties empruntées au fleuve, la pente n'atteindrait même pas 0 m. 20 et la profondeur serait notablement accrue. Une usine serait établie à chaque dérivation. Le projet est établi, soit pour des écluses de 12 mètres, soit pour des écluses de 20 mètres. Voici quelles seraient les dérivations :

SECTIONS	CHUTE MOYENNE	PUISSANCE EN EAUX MOYENNES (6 mois)
1. Irigny-Ternay	5 m. 20	18.200 chevaux
2. Loire-Sainte-Colombe	3 — 55	12.425 —
3. Condrieu-Saint-Rambert d'Albon	11 — 55	40.425 —
4. Andance-Saint-Vallier	4 — 10	14.350 —
5. Serves-Tournon	4 — 95	17.325 —
6. Tain-La Roche de Glun	5 — 55	19.425 —
7. Valence-La Voulte	15 — 10	52.850 —
8. Le Pouzin-Logis-Neuf	8 — 60	30.100 —
9. Meysse-Viviers	14 — 70	51.450 —
10. Donzère-Mondragon	20 — 05	70.175 —
11. Codelet-Sorgues	10 — 15	35.525 —
12. Les Angles-Comps	7 — 25	25.375 —
TOTAL		387.625 chevaux

176. **Projets primés au concours de l'Office des transports (1911). Projet Billet et Givoiset.** — Examinons sommairement les projets qui ont été primés à la suite du concours organisé, en 1911, par l'Office des transports.

MM. Billet et Givoiset proposent une solution pratique ; ils contournent les rapides situés entre Valence et Pont-Saint-Esprit au moyen de dix dérivations éclusées, dont le parcours total serait de 34 kilomètres, et qui permettraient de remonter le Rhône dans de bonnes conditions. Le reste du fleuve est laissé entièrement libre. La question du captage de la force motrice n'est pas envisagée. Selon les auteurs, la descente demanderait 2 jours et la remonte 5 jours, tandis que, par un canal latéral, il faudrait compter une dizaine de jours dans chaque sens. Un remorqueur de 1.200 chevaux remorquerait un convoi de 2.600 tonnes en 4 chalands, à 3 k. 800 à l'heure contre un courant de 11 kilomètres à l'heure, avec un prix de revient de 0,0046 par tonne kilométrique; le fret moyen ressortirait à 0 fr. 01 par tonne kilométrique.

177. **Suite. Projet Mollard. Projet Société des grands Travaux de Marseille.** — M. Mollard utilise le fleuve, de Lyon à Arles, comme voie navigable et comme source d'énergie. Il met en valeur la pente du fleuve au moyen de 10 sections, dont 136 kilomètres sur canaux. Il espère capter, en outre, une puissance hydraulique moyenne de 390.000

chevaux. Le barrage à établir à la Mulatière faciliterait la traversée de Lyon.

Le programme pourrait être réalisé par étapes.

La Société des grands travaux de Marseille, dont nous avons analysé le projet de canal de ceinture à l'est de Lyon, avec création d'un grand port moderne sur la rive gauche du fleuve, propose pour le Rhône, en aval de Lyon, un canal en dérivation, en dehors du lit du fleuve, et servant uniquement à la navigation.

178. **Projet du commandant Le Vallois. Canal latéral avec plans inclinés (1909).** — M. le commandant Le Vallois estime que « le canal latéral au Rhône s'impose, et que sa construction est de la plus grande urgence pour l'avenir industriel et commercial de Lyon, de Marseille, de la vallée du Rhône, et de la France entière. »

Et il propose un moyen qui, affirme-t-il, rendra beaucoup plus facile la solution de la question financière qu'avec le projet de l'administration. Ce moyen consiste à employer, au lieu d'écluses, des plans inclinés propres à faire monter et descendre aux bateaux, portés par un sas mobile, une pente séparant deux biefs. Nous avons décrit l'appareil[1]. Le commandant Le Vallois était, en 1892, ingénieur d'une société franco-autrichienne, qui demandait au gouvernement impérial autrichien la concession de la construction et de l'exploitation d'un canal entre le Danube, à Vienne, et l'Oder à la frontière austro-allemande, sur une longueur de 275 kilomètres. Ce canal, pour franchir les Sudètes, devait s'élever de 123 m. 50, puis redescendre de 81 m. 50. Pour franchir ces dénivellations de 205 mètres, 41 écluses de 5 mètres en moyenne avaient été prévues. M. le Vallois proposa, au lieu des écluses, 7 plans inclinés, dont l'un franchit 43 m. 50, en utilisant, bien entendu, la force électrique. Il estimait que l'emploi de ce procédé pouvait réduire largement le coût des transports, et assurer à la société concessionnaire des bénéfices largement rémunérateurs. Le projet fut approuvé dans son tracé et dans ses dispositions générales par le gouvernement autrichien.

Le commandant le Vallois résume ainsi ses idées, en ce qui concerne l'aménagement du Rhône : « J'ai fait observer que le résultat des études faites jusqu'à ce jour ne prouve pas du tout qu'il faut renoncer d'emblée au canal exclusivement de navigation, toujours préférable à tout canal mixte, au point de vue des intérêts du commerce et de l'industrie. Ce résultat montre simplement qu'il faut renoncer au programme de

1. V. *suprà*, N° 131.

canal à écluses imposé aux ingénieurs, dont les études complètes et très consciencieuses ont prouvé que cette solution n'est pas pratique dans la vallée du Rhône. Mais, si au lieu d'un canal avec de nombreuses écluses et de très petits biefs, on recherche un canal avec de très longs biefs (4 ou 5 tout au plus, sur la distance de 270 kilomètres entre Lyon et Arles) et 4 ou 5 élévateurs seulement, de 30 à 40 mètres de hauteur chacun, solution qui paraît possible dans le cas actuel, on aura une voie d'eau très pratique, d'une dépense de construction bien moindre que celle du canal à écluses, et sur laquelle les prix de transport des marchandises seront *inférieurs à la moitié de ceux du précédent*. En effet, dans mon mémoire sur le canal latéral au Rhône, j'ai pu établir par des chiffres que le prix, très rationnel, de fr. 0, 0075 par tonne kilométrique, indiqué par l'administration pour un canal à écluses, tomberait forcément à fr. 0, 0035, soit moins de moitié sur un canal à plans inclinés, un canal à très longs biefs. Un pareil canal donnerait, par son exploitation, des revenus suffisant à garantir l'intérêt et l'amortissement des capitaux que, suivant l'usage actuel en France, devront fournir les collectivités intéressées, pour leur participation à sa construction en collaboration avec l'Etat.

« C'est là une solution très pratique d'un bon canal *exclusivement de navigation*, ce qui est l'idéal pour l'économie, la facilité et la régularité des transports. Il peut y avoir d'autres solutions de ce système; il faut les rechercher avant de se résoudre à adopter un canal *mixte*. Car, un canal *exclusivement de navigation*, surtout avec des élévateurs, lesquels ne consomment pas d'eau pour le passage des bateaux, laisserait disponible toute l'eau du Rhône, ne gênerait en rien les dispositions à prendre pour obtenir d'abondantes irrigations, une alimentation en eau et des arrosages suffisants, ainsi qu'une certaine quantité d'énergie électrique, et permettrait ainsi de donner complète satisfaction aux *intérêts généraux du commerce, de l'industrie et de l'agriculture*, en même temps qu'aux *intérêts particuliers de la région*. »

179. **Projet Mahl. Aménagement du fleuve. Navigation. Captage de l'énergie hydraulique. Irrigation (1917).** — Avec le projet de M. Mähl, il n'est plus question d'un aménagement par canal latéral. M. Mähl préconise hardiment l'aménagement du fleuve lui-même par barrages successifs. Nous résumerons brièvement ses idées.

Sur beaucoup de points, les rives se prêtent, assez pratiquement, à l'établissement de retenues de 3 à 5 mètres de hauteur, et même davantage, avec, au besoin, l'aide de faibles digues.

Les barrages et les digues seront établis de manière à conserver la section actuelle d'écoulement, même en cas de débordement dans la vallée, les seuils des vannes étant abaissés pour compenser la diminution de largeur nécessitée par les ouvrages. Les barrages seront placés dans les parties resserrées, sur un sol convenable. Les digues, quand elles seront nécessaires, commenceront à l'amont sous forme de simple chemin de halage qui n'atteindra, en général, que 2 mètres de hauteur au droit du sommet de barrage d'aval. Ainsi, les vannes levées, les écluses ouvertes, l'eau pourra encore s'épandre sur chaque rive de la vallée, sans être contenue à une cote supérieure à celle du lit majeur, cela sur une bonne partie de la longueur de ce lit.

Les îles et les lônes seraient englobées entre les rives extrêmes ; au besoin les îles seraient défendues par des digues.

Les retenues prévues étant à une cote inférieure à celle des inondations restent, par conséquent, à un niveau inférieur à celui des voies ferrées et des routes importantes de la vallée. Si, malgré ces précautions, les préventions restent trop fortes contre la possibilité d'endiguer le lit, on peut même se contenter de niveler le chemin de halage, et renfermer la retenue entre les rives, au niveau naturel du lit moyen; en ce cas, les chutes de 4 à 5 mètres recherchées seront obtenues en abaissant le seuil des vannes des barrages, et en faisant de puissantes chasses d'eau d'un bief amont à un bief aval, préalablement vidé, en s'aidant, au besoin, de dragages.

En général, les barrages seront établis à l'amont des affluents, pour ne pas changer leur régime individuel d'écoulement par rapport au fleuve. Cependant, il sera parfois intéressant de les établir à l'aval, pour la commodité de la navigation sur l'affluent, et, en outre, pour retarder et régulariser les crues dans les estuaires et sur les rives des affluents, ce qui permettrait aussi d'obtenir des réserves d'eau utiles pour la force motrice et pour les irrigations.

Les barrages serviront également à la force motrice. Chaque pile présentera un évidement propre à recevoir une unité génératrice mécanique commandant une dynamo. Le courant pourra être totalisé dans une usine située sur la rive droite où sera placée la ligne générale de distribution du courant, sur la voie de halage à la remonte qui sera d'abord la seule équipée électriquement.

Les vannes auraient un débouché de 15 mètres de largeur et, outre les hauteurs de retenue, elles auraient une profondeur de 2 à 3 mètres sous le niveau du fond actuel.

Les écluses auront au moins 80 mètres de longueur et 9 mètres de largeur. Les rives seront protégées à l'aval par des épis à établir aux points les plus atteints.

Le nombre des barrages prévus était de 28, mais M. Mähl a, en 1918, pensé pouvoir réduire ce nombre à 15. Comme nous l'avons fait pour son projet du Haut-Rhône[1], nous donnons ci-dessous le tableau de la consistance des biefs et ouvrages, précédé des considérations qu'il met en tête de ce nouveau projet :

« Dans ce projet, qui restera toujours améliorable, les usines

NUMÉROS DES BIEFS	DÉSIGNATION DES BIEFS par les noms des barrages	POSITION KILOMÉTRIQUE	LONGUEUR DES BIEFS d'après le fleuve	COTES BRUTES DU NIVELLEMENT des retenues	CHUTES BRUTES EN MÈTRES	DÉBITS MOYENS ANNUELS (m³) d'étiage 136 jours	eaux moyennes 159 jours	utilisables en crues 70 jours
1	La Mulatière....	0,7	10,7	164,50	8,50	300	790	1.025
2	Givors..........	16,8	16,1	156,»	11,50	300	790	1.025
3	Chavanay.......	46,1	29,3	144.5	13, »	300	790	1.025
4	Saint-Vallier....	75,3	29,2	131,5	12, »	300	790	1.025
5	Tournon........	91,8	16,7	119,5	9,50	300	790	1.025
6	Valence.........	104,»	12,»	110,»	9. »	450	1.200	1.450
7	Charmes........	118,7	14,7	101,»	13, »	455	1.210	1.450
8	Baix............	137,8	19,1	88.»	11, »	460	1.220	1.450
9	Rochemaure....	154,4	16,4	77,»	12, »	465	1.230	1.450
10	Viviers..........	166,4	12,»	65,»	13,50	470	1.240	1.450
11	Bourg-Saint-Andéol...........	179,5	13,1	51,5	11,50	475	1.250	1.450
12	Saint-Etienne-des-Sorts.....	203,»	23,5	40,»	14,50	650	1.350	1.500
13	Roquemaure....	225,»	22.»	25,5	8, »	675	1.350	1.500
14	Aramon.........	253,5	28,5	17,5	8,50	900	1.500	1.750
15	Les 2 Rhônes...	281,3	27,5	9,» / 0,50 (aval)	8,50	1.000	1.500	1.750
	Totaux pour le Bas-Rhône....		281,2		164. »			
	Totaux généraux[2].........		458,5		346,50			

annexées à chaque barrage du fleuve, ainsi que celles disposées sur deux dérivations du Haut-Rhône, utiliseront la totalité de l'eau à la production de la force motrice, jusqu'à concurrence d'un maximum qui se justifiera pendant 70 jours par an.

« L'énergie supplémentaire du temps de crue sera récupérée, au besoin par une surcharge provisoirement donnée aux unités

1. *Suprà*, n° 155.

2. Les totaux généraux ajoutent aux totaux du présent tableau ceux du tableau, relatif au Haut-Rhône, qui se trouve *suprà*, n° 155.

installées. Pour favoriser la navigation, tous les biefs seront appropriés en vue d'avoir une vitesse de l'écoulement qui, même en temps de crue, n'excédera pas 0 m. 80 à la seconde, et

NUMÉROS DES BIEFS	DÉSIGNATION DES BIEFS par les noms des barrages	PRODUCTION ANNUELLE NETTE EN MILLIONS DE KILOWATTS HEURES				PUISSANCE EN KW. installés	VITESSE de l'é[coulement] dans [...]	
		en étiage 136 jours	en eaux moyennes 159 jours	en crues ordinaires 70 jours	TOTAL pour 365 jours		en étiage 136 jours	en eaux moyennes 159 jours
1	La Mulatière....	60,400	181,000	75,500	316,900	50.000	0.20	0.2[illegible]
2	Givors..........	81,600	238,000	72,000	391,600	60.000	0.12	0.3[illegible]
3	Chavanay.......	92,500	270,500	158,000	521,000	80.000	0.20	0.5[illegible]
4	Saint-Vallier....	85,500	256,000	144,500	486,000	75.000	0.18	0.4[illegible]
5	Tournon........	68,000	198,500	114,200	380,700	60.000	0.16	0.4[illegible]
6	Valence.........	94,700	275,000	143,000	512,700	75.000	0.24	0.6[illegible]
7	Charmes........	138,000	405,000	218,000	761,000	110.000	0.29	0.7[illegible]
8	Baix............	120,000	361,000	202,600	683,600	100.000	0.29	0.7[illegible]
9	Rochemaure....	136,000	400,000	205,000	735,600	100.000	0.17	0.4[illegible]
10	Viviers..........	156,000	452,000	215,000	823,000	110.000	0.22	0.5[illegible]
11	Bourg-Saint-Andéol...........	128,500	384,000	203,000	715,000	100.000	0.29	0.7[illegible]
12	Saint-Etienne-des-Sorts.....	221,500	525,000	240,000	986,500	130.000	0.26	0.5[illegible]
13	Roquemaure....	122,000	280,000	128,000	530,000	75.000	0.30	0.5[illegible]
14	Aramon.........	179,500	327,000	128,000	634,500	85.000	0.28	0.4[illegible]
15	Les 2 Rhônes...	202,000	312,000	173,000	687,500	90.000	0.27	0.4[illegible]
	TOTAUX pour le Bas-Rhône....	1.880,800	4.865,000	2.419,800	9.165,600	1.300.000	moyennes: 0.21	0.53
	TOTAUX GÉNÉRAUX[1].........	2.709,250	6.626,550	3.704,250	13.040,050	2.045.000	moyennes g[...]: 0.26	0.53
							chiffres r[...] duits du [...] avec re[...] nues aux [...] veaux m[...] mum.	

0 m. 30 à l'étiage, avec un minimum de 4 mètres de mouillage pouvant éventuellement être porté à 6 mètres au moins à l'aide seulement de vannes appropriées.

« Un approfondissement général, formant lit mineur, dont les rives de fond seront bétonnées par injection de ciment, sera effectué au milieu du fleuve :

1. Les totaux généraux ajoutent aux totaux du présent tableau ceux du tableau, relatif au Haut-Rhône, qui se trouve *suprà*, n° 155.

1° Pour accroître la section ainsi que le rayon moyen, et mieux assurer l'écoulement de l'eau sans recourir à des digues plus élevées que dans le premier projet, afin de mettre à l'avenir la vallée à l'abri des inondations calamiteuses.

2° Pour mieux centraliser la circulation des alluvions, et empêcher ainsi les divagations du lit.

3° Pour réaliser l'utilisation la plus économique de la pente, en réduisant à l'extrême le nombre des barrages-usines ».

Le tableau que nous reproduisons page 240 est la suite de celui que nous avons déjà reproduit[1], et qui était relatif aux projets de barrages de M. Mähl, de la frontière suisse à Lyon. Nous conservons les totaux donnés par l'auteur, qui réunissent les deux sections de la frontière suisse à Lyon et de Lyon à la mer.

SECTION III. — ANALYSE ET COMPARAISON DES PROJETS

180. — **Difficulté de concilier les trois buts : navigation, force motrice, irrigation.** — Nous n'avons pas à faire ici la critique de l'idée même de l'aménagement du Rhône; cette question a été étudiée dans la partie plus particulièrement économique de cet ouvrage, et nous avons exposé quels avantages le monde économique en général, et, particulièrement, la France retireraient de la réalisation de ce projet. Nous avons également reproduit et discuté les objections. C'est surtout la critique de la technique des projets d'aménagement qu'il reste à faire, car, naturellement, chacun de ces projets a ses partisans, et aussi ses adversaires, au premier rang desquels se trouvent les auteurs des autres projets. Il y a cependant une exception; un des projets est critiqué, on peut dire condamné, par son auteur même; c'est le projet officiel, le projet de l'administration. Nous l'avons déjà dit, la Commission des voies navigables, le 29 juillet 1909, a déclaré que la création d'un canal latéral au Rhône, d'Arles à Lyon, ne devait pas être admise au nouveau programme de travaux à entreprendre, et qu'il n'y a pas lieu d'ouvrir une voie navigable de Lyon à Genève. C'est, du reste, sur le terrain financier que se place la commission pour rejeter le projet de canal latéral, évalué alors à plus de 500 millions. Mais, comme le dit M. Le Vallois, si ce canal est trop coûteux, il est possible d'en faire un autre, par d'autres procédés moins coûteux, notamment avec des plans inclinés au lieu d'écluses, ou par le procédé proposé par M. Chambaud de

1. *Suprà*, n° 155.

la Bruyère, si vraiment ce procédé est pratique, ce que nous examinerons, ou par l'aménagement du fleuve lui-même.

Un principe, qui est l'un des éléments essentiels de la question, fournira toujours une objection contre tout projet, quel qu'il soit. Ce principe est celui-ci ; il est désirable, soit au point de vue économique, soit au point de vue financier, que les ouvrages exécutés soient de nature à tirer du fleuve tout ce qu'il peut donner : navigation, force motrice, irrigation. Or, dit-on, et dit, en particulier, M. l'inspecteur général Barlatier de Mas, ces trois buts sont, dans une certaine mesure, contradictoires. Dans un canal de navigation, l'eau doit avoir une faible vitesse. Pour un canal d'irrigation, la vitesse importe peu, il faut simplement chercher le coût d'établissement minimum : en remontant la prise d'eau, on peut augmenter la pente et diminuer la section du canal pour diminuer la dépense ; de même, pour un canal de force motrice, on peut diminuer la section, et par là la dépense, en remontant la prise d'eau; cependant il y a intérêt à ne pas trop augmenter la pente du canal d'amenée pour éviter de perdre trop de hauteur de chute. C'est pourquoi M. Barlatier de Mas a conclu que le Ministère des Travaux publics devait étudier un canal destiné seulement à la navigation. Le Ministère de l'agriculture aurait à élaborer de son côté un plan de canaux d'irrigation absolument distincts du canal de navigation; l'industrie privée utiliserait la force motrice, indépendamment de ce qui aurait été fait pour la navigation ou l'irrigation.

Pour l'irrigation, nous avons vu que divers projets prévoyaient un pompage, dont la force motrice serait fournie par des usines hydrauliques, ce qui permettrait de supprimer les « têtes mortes » des canaux d'irrigation, c'est-à-dire la partie de ces canaux qui ne sert à rien parce qu'elle est comprise entre la prise d'eau et le point où les eaux sont utilisées par l'agriculture. M. Barlatier de Mas a calculé que des usines ayant la même puissance de débit que les canaux d'irrigation projetés, et établies, l'une vers le confluent de la Drôme pour un débit de 8 mètres cubes, l'autre à Roquemaure pour un débit de 18 mètres cubes, reviendraient plus cher que la construction des têtes mortes.

Si l'on écarte donc le pompage, et si l'on conserve les têtes mortes, on trouve une grande difficulté à concilier la navigation et l'irrigation. En effet, pour la navigation, il y a intérêt à s'écarter le moins possible du lit du fleuve, sous peine d'avoir à établir des ouvrages coûteux, et afin de desservir les populations riveraines. Or, pour conduire les eaux d'irrigation, il faut des réservoirs situés à un certain niveau. D'après les projets, à Châteauneuf-du-Rhône, les eaux d'irrigation devraient être

amenées à la cote 114, soit à 57 mètres au-dessus du Rhône; à Roquemaure, il faudrait atteindre la cote 79, soit 35 mètres au-dessus du niveau du fleuve.

En outre, les eaux d'irrigation privent le fleuve d'une partie des eaux, ce qui est fâcheux en période d'étiage.

Telles sont, en résumé, les objections présentées contre les solutions mixtes, dont la réalisation est cependant si désirable. Nous avons vu que ces objections n'ont pas fait reculer plusieurs auteurs de projets, qui ont estimé possible de concilier le triple intérêt de la navigation, de l'agriculture et de l'industrie.

181. Controverse : canal latéral ou aménagement du fleuve. Analyse du projet des Ponts-et-Chaussées. — Une autre discussion très grave est celle qui s'élève entre les partisans du canal latéral, ceux du fleuve canalisé ou aménagé, et ceux du canal latéral alternant avec le fleuve.

La question a déjà été posée comme question de principe. Brindley, le grand constructeur des voies anglaises, n'admettait pas la navigation par les voies d'eau naturelles; il affirmait que « les fleuves ont été créés pour alimenter les canaux ». Une opinion contraire est émise par une haute autorité, M. Colson[1], qui n'admet que l'utilisation des voies d'eau existantes. Il est vrai que cette opinion est fondée sur une autre notion : M. Colson est un ardent défenseur des chemins de fer, et considère que les canaux ont fait leur temps. Selon lui, il ne faut plus songer à créer des canaux; la navigation intérieure, en présence des chemins de fer, est devenue, pour lui, un mode de transport trop suranné pour justifier de grandes dépenses d'installations nouvelles. Il ajoute, cependant, qu'il est « rationnel d'utiliser le mieux possible les voies naturelles ou les voies artificielles existantes, d'y apporter les perfectionnements qui peuvent être réalisés sans trop de dépenses... »

Il est permis d'en conclure que M. Colson approuverait quelques travaux peu coûteux destinés à améliorer le Rhône, mais rejetterait toute idée de canal latéral, ou tout grand travail d'aménagement, et renverrait l'idée de la voie navigable Lyon-Genève au pays des utopies, là où Thiers et Arago avaient envoyé les chemins de fer, ce qui démontre que certaines idées font ce voyage avec un billet de retour.

Le choix entre les trois solutions est évidemment délicat. Le canal latéral, créé sur tout le parcours, en alternant avec des parties du fleuve aménagé, s'impose pour certains cours d'eau. Pour le Rhône, de Lyon à Arles, malgré le débit variable et la

1. *Revue politique et parlementaire*, 21 novembre 1901.

pente assez rapide, l'uniformité relative de cette pente et le parcours peu sinueux permettent l'hésitation.

Le canal latéral est une solution de tout repos; pour lui tout peut être prévu; la navigation pourra y être exactement ce que les ingénieurs auront réglé d'avance. Par contre, cette solution présente un défaut tel que l'Administration l'a jugé prohibitif; c'est son prix. L'évaluation de la dépense dépassait 500 millions pour le Rhône de Lyon à la mer, et il s'agit d'un prix d'avant guerre. Les solutions de M. Chambaud de la Bruyère et de M. Le Vallois sont présentées par leurs auteurs comme moins coûteuses. M. le commandant Le Vallois estime que ses longs biefs, ses plans inclinés, remplaçant les écluses et rachetant de fortes dénivellations, coûteraient beaucoup moins cher que le canal à nombreuses écluses. En outre, le canal latéral a cet inconvénient de ne permettre la récupération que d'une faible partie de l'énergie hydraulique. Les éclusages sont nombreux et occasionnent une grande perte de temps. Une seule rive bénéficie des avantages de la navigation. Le canal gêne les communications par terre en ajoutant un cours d'eau artificiel au cours d'eau naturel. Le gel est plus à craindre qu'avec le fleuve aménagé. Par contre, les crues seront, avec le canal latéral, sans effet sur la navigation. En outre, il ne souffrira pas du régime rapide du Rhône, qui roule de grandes quantités de sables, graviers et galets, et il ne risque pas de surélever le niveau des inondations, comme on le reproche aux barrages et autres modes d'aménagements du fleuve lui-même. Avec de faibles pentes, la traction des bateaux y serait très facile et la facilité serait presque la même dans les deux sens, descente et remonte.

Quant au projet de M. Armand, il est critiqué dans le *Génie Civil* du 23 août 1919, par M. Mähl, qui le considère comme coûteux, comme tout projet de dérivations. En outre, le projet ne donnerait qu'une puissance très inférieure à celle qu'espère obtenir M. Mähl.

182. **Analyse du projet Chambaud de la Bruyère.** — Quant au canal latéral de M. Chambaud de la Bruyère, il a été critiqué, le 10 juin 1909, par M. J. Coignet, à la Chambre de commerce de Lyon. La vitesse de l'eau y serait de 0 m. 43 par seconde, donc plus faible que dans le canal de Jonage, où elle est de 0 m. 60. Mais nous savons que la section est réduite : 23 mètres au plafond, 31 m. 50 au plan d'eau, 2 m. 50 de profondeur. Or, quand le rapport de la section des bateaux à celle du canal est trop grand, la résistance à la traction augmente rapidement avec la vitesse du courant. Avec cette section du canal et la largeur de 8 mètres des chalands du Rhône, la navi-

gation serait plus difficile que dans le canal de Jonage, et, en tous cas, plus onéreuse que dans le projet des Ponts-et-Chaussées, qui prévoit un courant de 0 m. 10 à la seconde seulement. Le fret serait donc moins abaissé qu'avec le canal des Ponts-et-Chaussées.

Ce canal ne capte qu'une faible partie de la puissance du fleuve. Son débit est de 30 mètres cubes. Sa pente de 4 centimètres par kilomètre. Cette pente laisse disponible 150 mètres de chute sur les 262 kilomètres qui séparent Lyon d'Arles. Il capterait ainsi 60.000 chevaux, alors que le débit du Rhône, en aval du confluent de la Saône, est au minimum de 150 mètres cubes, ce qui, avec 150 mètres de chute, donne 300.000 chevaux. Et ce débit augmente fortement à mesure que le Rhône reçoit l'Isère, l'Ardèche, etc.... Le projet Chambaud ne réalise donc pas l'aménagement intégral.

Quant aux recettes espérées, la Chambre de commerce de Lyon estime que M. Chambaud de la Bruyère a été trop optimiste. Il espère retirer 100 fr. par cheval, soit 6.000.000 par an. Or, les 60.000 chevaux se réduiront de 25 %, soit à 45.000, sur l'arbre des turbines, à 40.000 aux bornes des dynamos, à l'usine génératrice. Le cheval-an, à l'usine génératrice, ressortirait donc à 150 francs, ce qui est cher avec la concurrence de la force des Alpes. Avec l'amortissement et l'intérêt du capital de construction des usines, le revenu annuel n'excédera guère 3 à 4 millions. Ce résultat compense-t-il la gêne apportée à la navigation par la vitesse du courant?

En somme, les canaux mixtes, aménagés pour la navigation et le captage de la force, soulèvent de graves objections, déjà signalées par le congrès international de la navigation de 1908 à Pétersbourg. A vrai dire, plusieurs canaux mixtes de navigation, force motrice et irrigation donnent de bons résultats en Italie, en Egypte et aux Indes, mais les ingénieurs de ces pays estiment que la solution mixte n'est bonne que dans certains cas particuliers; en général, ils ne la recommandent pas, surtout quand il s'agit de grands canaux destinés à une navigation intense.

Cependant le projet de M. Chambaud de la Bruyère est intéressant : pour un profil présentant 3 m. 50 de largeur de plus que le projet officiel, il économise, selon son auteur, 200 millions sur celui-ci. Cette économie paraît douteuse à la Chambre de commerce de Lyon. En effet, elle porte surtout sur la suppression de 20 kilom. 750 de tunnels du projet des Ponts-et-Chaussées, suppression obtenue par le passage du fleuve sous 5 ponts-canaux. Les tunnels des Ponts-et-Chaussées coûtent 83 millions, mais il faut les remplacer par une égale longueur de canal coûtant, au prix moyen de M. Chambaud de la Bruyère

(1.140.000 francs par kilomètre) 23.630.000 francs; l'économi est donc réduite à 59.370.000 francs, d'où il faut dédui 15.200.000 francs environ pour les 5 ponts-canaux, ce qui laiss une économie de 44.000.000 seulement. Il faut encore teni compte des aménagements du fleuve lui-même à Vienne, Valence, à Avignon, où le tracé emprunte le fleuve. Cependan le trajet, plus court de 8 kilomètres, donnera 10 à 15 million d'économie; le remplacement des écluses par des ascenseur procurera encore une autre économie, mais les écluses de Ponts-et-Chaussées ne sont prévues que pour 13.869.000 francs l'économie ne peut dépasser ce chiffre. Il y a peut-être 73 millions d'économisés, mais il reste à expliquer le surplus des économies espérées, 127 millions.

Il y aurait lieu, toutefois, d'examiner si le projet Chambaud de la Bruyère ne permettrait pas de remplacer économiquement, sur certaines sections, le projet des Ponts-et-Chaussées.

Et il restera toujours ceci de la belle idée de M. Chambaud de la Bruyère, même si elle n'est pas réalisée, que la solution mixte peut donner, au moyen du captage et de la vente de la force hydro-électrique, des ressources financières de nature à faciliter la solution du problème de la navigation.

183. **Analyse du projet Mahl. Objections. Réponses.** — Quant à la solution de M. Mähl, aménagement du fleuve lui-même par barrages, elle a soulevé diverses objections. La première remarque qui se présente est celle que faisait, en juillet 1909, la Commission des voies navigables, d'après laquelle l'amélioration du Rhône lui-même, en exécution de la loi de 1878, a été un insuccès économique au point de vue de la navigation. La réponse vient d'elle-même; le travail projeté par M. Mähl n'est pas comparable au travail relativement peu important qui a été exécuté. M. Mähl s'attend à ce qu'on lui oppose cette autre objection que le travail proposé par lui offrira d'énormes difficultés. Ces difficultés, auxquelles il faut ajouter celle provenant de l'usure rapide des turbines causée par les boues et sables du fleuve, ne paraissent pas au-dessus de la science de nos ingénieurs. Elles n'ont pas rebuté les Allemands qui ont considéré comme possible l'aménagement du Rhin, en amont de Bâle, presque entièrement au moyen de barrages permettant de tirer le meilleur parti de la force motrice.

Du reste, il faut observer qu'une dépense aussi considérable et un travail aussi important seraient peut-être insuffisamment justifiés par le seul débouché du Rhône, depuis la mer, dans la direction de Lyon et la Saône. La zône d'influence correspondante paraît, au moins actuellement, trop faible pour fournir un tonnage suffisant dans les deux sens à une navigation importante.

Il faut donc, pour avoir intérêt à aménager le Rhône entre Lyon et Arles, aménager également le Haut-Rhône, et le raccorder au Rhin pour en faire une grande voie internationale.

Le grand avantage du projet Mähl est que, si les prévisions de son auteur sont exactes, il réalisera l'aménagement intégral; l'ensemble du fleuve, de Genève à la mer, donnera, en eaux moyennes, 770.465 kilowatts, soit environ 1.040.000 chevaux. De Lyon à la mer, il donnera, en eaux moyennes 565.700 kilowatts, soit environ 764.000 chevaux[1]. La puissance récupérée assurera la traction des bateaux ainsi que l'irrigation par pompage, et il restera un énorme excédent pour l'industrie.

M. Mähl résume lui-même ainsi les avantages espérés : « La canalisation du lit du fleuve présente des avantages multiples, notamment :

« 1° Il fait bénéficier les deux rives des bienfaits de la navigation;

« 2° Il ne complique pas le rôle de l'éclusage des bateaux, demandant un nombre moindre d'écluses entre la mer et Lyon que celui prévu dans le projet du canal latéral présenté en 1909 par l'administration;

« 3° Il fait disparaître toutes les complications pour la vie et la circulation sur la rive où un canal serait créé;

« 4° Il présente moins de chance de gel durant l'hiver; la chose compensera largement l'inconvénient pour la navigation d'être paralysée partiellement par les grandes crues, généralement de faible durée sur le Rhône, qui arrêteraient certainement aussi la circulation sur le canal, puisqu'on ne peut se dispenser de le mettre en relation avec le fleuve sur plusieurs points;

« 5° Il offre un mouillage plus que double et cinq à dix fois plus de largeur;

« 6° Il donne la faculté de la marche rapide, interdite sur les canaux;

« 7° Pour une chute égale, l'unité de puissance hydraulique est fixe dans l'aménagement par barrage, et varie au contraire avec la longueur et la section d'un canal ».

D'autres avantages sont encore à prévoir, selon l'auteur. Les digues formeront d'excellents ponts. Le débit du fleuve sera conservé. Les digues seront faites de telle sorte qu'elles n'empêcheront pas les crues de s'épandre et ne relèveront pas le niveau des inondations. Et même, les crues pourront être régularisées en utilisant la retenue formée par l'estuaire et les rives des affluents, et en manœuvrant les barrages avec prévoyance. Des épis sont prévus pour protéger les rives là où le besoin s'en fait sentir[2].

1. Les chiffres varient avec les projets de l'auteur.
2. La nécessité d'épandre les crues s'imposera particulièrement avec

En outre, l'évacuation des apports vers l'aval pourra être assurée, d'abord par la configuration du lit mineur, dont l'aménagement est prévu de manière à favoriser l'écoulement; ensuite, par la vitesse de l'eau en temps de crues, lorsque ces crues nécessiteront la levée des vannes; enfin par de puissantes chasses facultatives, telles qu'on les pratique à Chèvres, en évitant cependant de donner à l'eau une vitesse propre à détériorer les ouvrages et les rives.

Les digues formeront des voies pour la circulation, le halage, le passage des canalisations d'énergie électrique. Les deux rives profiteront également des avantages du fleuve aménagé.

L'énergie hydro-électrique des hautes eaux est intégralement captée. Or, ces hautes eaux durent six mois, et les très hautes eaux durent trois mois. Nous avons vu quel emploi peut être fait de cette puissance temporaire.

La vitesse d'écoulement rendue normalement très faible grâce au périmètre mouillé fortement accru, le tirant d'eau de 2 m. 50, que l'auteur compte approfondir peu à peu à 4 m. 50, permettront une navigation facile et rapide. Les eaux abondantes et profondes sont moins exposées au gel que celles d'un canal. La navigation, ainsi devenue régulière et relativement rapide, prendra une partie du trafic de petite vitesse du chemin de fer.

Les travaux importants déjà exécutés par MM. Jacquet, Girardon et Armand ne seront pas perdus, et seront, au contraire, utilisés.

La pêche elle-même bénéficiera des eaux tranquilles et décuplées,

Enfin, M. Mähl ajoute que l'esthétique gagnera à la réalisation de son projet; le fleuve coulant à plein bord sera d'un aspect majestueux, ses eaux calmes attireront la barque du pêcheur et le voilier de plaisance, les voies de halage seront un itinéraire intéressant pour le tourisme. Déjà M. Mähl annonçait que son grand barrage de Génissiat, agrémenté de figures symboliques, serait un attrait pour les voyageurs. Il y a du vrai dans tout cela; un beau pont, un bel aqueduc ne manquent pas de beauté. Mais nous sommes un peu sceptiques au sujet de l'amélioration que l'industrie peut apporter aux beautés naturelles.

En résumé, si le projet de M. Mähl présente réellement les avantages qu'il en attend, il est certain que ce projet l'emporte de beaucoup sur les autres, alors surtout que le coût, selon l'auteur, serait incomparablement moindre.

l'augmentation du maximum de la tranche réglable du lac Léman (v. article Mähl, *Génie Civil*, 23 août 1919).

SIXIÈME PARTIE

LA QUESTION FINANCIÈRE

CHAPITRE XVIII

LES DÉPENSES

184. **Complication de la question financière. — Nécessité d'une enquête complète.** — Avec les projets multiples et variés que nous avons analysés, il est impossible de donner des précisions financières. D'autre part, quel sera l'avenir économique du Rhône aménagé? Avant la guerre, les prévisions de l'administration étaient si pessimistes qu'elle condamnait tout projet d'aménagement du Rhône spécialement pour la section Lyon-Genève. Par contre, les prévisions de plusieurs auteurs de projets étaient d'un optimisme tel que des réserves s'imposent.

Nous ne serons ni optimiste, ni pessimiste, et nous exposerons, en les analysant, les diverses opinions émises et les chiffres présentés.

Pour commencer, nous rappellerons un souvenir propre à encourager ceux que le pessimisme des Ponts-et-Chaussées et des diverses commissions officielles aurait pu décourager : en 1834, le cours sur les chemins de fer, ouvert à l'Ecole des Ponts-et-Chaussées, préconisait encore l'emploi des chevaux sur les voies ferrées. Alors MM. Perdonnet, Mellet, Henry, Adolphe Cerfbeer, avec plusieurs grands banquiers de Paris, fondèrent une société au capital de 50.000 francs pour étudier les grandes voies ferrées à créer en France. L'administration des Ponts-et-Chaussées, effrayée de se voir devancer par des ingénieurs civils, obtint des Chambres un crédit égal à mettre gratuitement à la disposition des chercheurs. Il avait fallu céder devant l'évidence. Les mauvais présages des Ponts-et-Chaussées furent négligés et les grandes lignes furent étudiées, entreprises, construites, et chacun sait le reste.

Quant au Rhône, les programmes Freycinet et Baudin étaient insignifiants pour ce fleuve. La loi de 1878 permit certaines améliorations qui ont donné des résultats, mais dont l'importance est et sera toujours très minime.

Il faut d'abord savoir dépenser de l'argent pour voir où l'on va. Les Suisses le savent fort bien. Les études qu'ils ont entreprises pour la jonction du Rhône au Rhin, de Chancy, frontière franco-suisse, à Koblenz, et amont de Bâle, sur le Rhin, avec plans détaillés au 1/1.000e de tous les ouvrages, coûtent 160.000 francs. Ils n'ont pas hésité à engager cette dépense.

Pour cette voie navigable du Rhône au Rhin, les Suisses n'hésitent pas à admettre, comme dépense, des chiffres très importants pour leur pays. Les évaluations sont, du reste, divergentes. Le syndicat d'études du Rhône au Rhin évaluait la dépense à 70 millions, dont 3 millions pour les écluses du Rhône, 4 millions pour le port de Genève, 12 millions pour la traversée du Rhône au lac Léman, 20 millions pour le canal d'Entreroches, entre Morges et Yverdon, 20 millions pour l'aménagement de l'Aar, de Soleure au Rhin. Le devis définitif, de Chancy à Koblenz, a porté la dépense au double; avec les évaluations d'avant-guerre, le devis se monte à 125 millions; il est même porté à 150 millions en y ajoutant le coût de l'outillage des ports et celui des remorqueurs, chalands, dragues, etc..., ainsi qu'une certaine somme pour imprévus et garantie d'intérêts.

Quant au Rhône français, nous n'avons pas les moyens de donner une opinion personnelle précise sur la question du coût des travaux. Cette question ne peut être résolue que par une étude spéciale, coûteuse, de tel ou tel projet, ou plutôt de tous les projets. Les Ponts-et-Chaussées ont procédé à cette étude pour leur projet de canal latéral et arrivent au chiffre d'un large demi-milliard, qui sembla fabuleux, mais ne l'est pas plus que les devis auxquels aboutirent finalement les projets exécutés des voies ferrées. N'eût-on pas reculé d'épouvante en alignant le coût de toutes les voies ferrées françaises actuelles? On eût été rassuré en alignant les recettes. Mais, pour prévoir les recettes du Rhône, il faudrait être prophète, comme il eût fallu l'être, en 1834, pour prévoir les recettes des chemins de fer.

Nous nous bornerons donc à grouper, en les mettant en ordre, les indications que notre documentation nous a permis de réunir.

185. **Coût comparé des chemins de fer et des canaux.** — D'abord, nous présenterons une comparaison

générale du coût et du prix de revient des chemins de fer et des canaux[1] :

	Canal	Voie ferrée
	—	—
Dépense de construction par kilomètre	253.400	379.000
Dépense d'entretien et d'administration par kilomètre	1.700	6.250
Prix des véhicules pour un chargement de 300 tonnes.........	12.500	100.000
Energie nécessaire pour le transport de ce chargement à 100 k.	100 à 200 chevaux-heures	650 à 700 chevaux-heures
Vitesse de marche correspondante à cette puissance........	2 k. 700	30 k.
Nombre de kilom. parcourus dans l'année par un même véhicule..	2.500	15.600
Nombre d'heures de marche effectuées dans l'année........	920	520

D'autres[2] présentent des chiffres différents. La voie ferrée, en France, coûterait 350.000 francs le kilomètre. Les canaux à section réduite du programme de 1879 coûteraient 400.000 à 700.000 francs le kilomètre. Quant au projet de canal latéral étudié par les ponts-et-chaussées pour le Rhône, il reviendrait à près de 2 millions par kilomètre. Et il n'est question que des prix d'avant guerre. Ces chiffres sont-ils décourageants ou non? Pour répondre, il faudrait connaître le résultat pratique, qui est incertain, comme tout ce qui est à venir. Rappelons simplement, encore une fois, que celui qui eût présenté le devis des chemins de fer en 1834, en annonçant que l'affaire était belle, eût été traité de fou. Rappelons aussi qu'il ne s'agit pas du Rhône destiné à transporter quelques chalands à Lyon ou Chalons, mais qu'il s'agit d'une grande voie internationale. Les travaux du Rhin ont coûté près d'un milliard[3], et il n'apparaît pas que l'affaire ait été mauvaise. Ici, comme dans tout l'ou-

1. Paul Léon, *Fleuves, canaux, chemins de fer*, p. 221. — IXe Congrès de navigation, 1re section, 2e question. *Droits de navigation*; Rapport par M. Charguérard, Düsseldorf, 1902.

Nous ne prenons pas la responsabilité de ces chiffres, ni d'aucun de ceux dont nous donnons les origines. M. Colson (VI, p. 109), donne pour capital *d'établissement* du kilomètre de chemin de fer en France 456.000 francs, en Allemagne 358.000 francs, aux Iles Britanniques, 700.000 francs, aux Etats-Unis, 180.000 francs, etc. Nous n'avons trouvé aucun coût moyen pour les canaux. En réalité, ce qui est important pour notre ouvrage, c'est le coût de *tel* canal, *tel* chemin de fer, et non un coût moyen.

2. V. Frécon, *La Navigation du Rhône*, p. 228.

3. *Outillage National*, 16 juin 1918.

vrage, nous entendons exposer ce qui a été fait, poser des questions en ordre logique, afin que notre travail puisse être repris point par point, avec une étude solide pour chaque point posé. Avoir cherché à mettre en ordre la *Question du Rhône*, pour en faciliter la solution, est une tâche qui suffisait largement à notre ambition.

186. **Nécessité de majorer les prix d'avant-guerre.** — Nous allons essayer de présenter quelques chiffres. Nous tenons à dire, une fois pour toutes, que nous nous refusons à les faire nôtres. Nous les donnons tels que nous les avons trouvés dans divers documents. Les prix indiqués sont, en général, des prix d'avant-guerre, à majorer fortement à l'époque actuelle, et certainement aussi pendant les années qui suivront la guerre, et probablement indéfiniment.

187. **Coût des travaux : Lac Léman-Frontière franco-suisse.** — Le devis publié en 1916 par le « Syndicat suisse pour l'Etude de la voie navigable du Rhône au Rhin » donne les prévisions suivantes, qui remontent à 1910, et représentent par conséquent des prix d'avant guerre; ce devis admet la jonction au lac Léman par le tracé Vernier-Vengeron, dont nous avons donné les détails :

A. — Ecluses du Rhône........................	4.220.000	francs
B. — Exhaussement des ponts sur le Rhône...	250.000	—
C. — Canal de Vernier-Vengeron.............	16.290.000	—
D. — Port de Commerce de Genève-Plainpalais.	4.290.000	—
E. — Imprévu..................................	1.350.000	—
TOTAL......	26.400.000	francs

188. **Frontière suisse-Lyon.** — Pour la section entre la frontière suisse et Lyon, le Conseil général des Ponts-et-Chaussées, dans son rapport des 13 et 14 mai 1909[1], évalue à 22 millions la somme minimum pour aménager la voie navigable entre la frontière et le canal de Savières. Du canal de Savières à Lyon, les travaux coûteraient 32 millions; la voie navigable Lyon-frontière coûterait donc 54 millions.

MM. Blondel, Harlé et Mähl[2], évaluent ainsi le coût total de leur usine hydro-électrique, avec le grand barrage et tous autres accessoires, notamment les indemnités à payer pour les

1. *Journal Officiel* du 29 juillet 1909.
2. Chambre de Commerce, Lyon, 13 octobre 1910, p. 3.

immeubles détruits : terrains, maisons, usine actuelle de Bellegarde :

Travaux hydrauliques	32.000.000	francs
Usine génératrice	16.000.000	—
— transformatrice	8.000.000	—
— réceptrice	6.000.000	—
Lignes électriques primaires	30.000.000	—
Travaux électriques complémentaires	5.000.000	—
Travaux imposés par le service de la navigation (retenue de Dorches)	1.000.000	—
Indemnités, frais de constatations et intérêts intercalaires	20.000.000	—
TOTAL	118.000.000	francs

Ce devis ne comprend pas l'ascenseur à bateaux, dont les auteurs du projet ont seulement prévu l'emplacement, ainsi que le leur demandait le cahier des charges. Cet ascenseur coûterait, pour des bateaux de 600 tonnes, 8 millions[1].

Les mêmes ingénieurs[2] évaluent à 28 millions la dépense d'établissement des quatre usines entre Génissiat et le canal de Savières, si ces usines sont établies uniquement pour la force motrice. Si on les munit d'écluses ou ascenseurs, en aménageant les biefs intermédiaires pour la navigation, il faut ajouter 12 millions, et le prix total est de 40 millions.

Ces 12 millions pour la navigation, ajoutés aux 8 millions de l'ascenseur de Génissiat, donnent 20 millions pour la navigation, entre le canal de Savières et la frontière suisse, chiffre peu différent des 22 millions des ponts-et-chaussées.

Cette somme paraît extrêmement modérée, mais il ne faut pas oublier que la navigation profitera des travaux faits pour le captage de la force motrice. La dépense totale, en déduisant les 41 millions prévus pour le transport de force[3] serait de 77.000.000 pour Génissiat, 8 millions pour l'ascenseur, 40.000.000 pour les quatre usines d'aval, total 125 millions.

L'entreprise d'aménagement des forces hydrauliques comportant les deux paliers de Bellegarde et Malpertuis a prévu un capital de 140.000.000[4]. Nous ignorons si, dans cette somme, est prévu ou non l'aménagement de la navigation.

1. Chambre de Commerce, Lyon, 13 octobre 1910, p. 15.
2. *Ibid.* Ce texte, bien qu'il parle de cinq usines, paraît ne viser que les quatre usines de Corbonod, Charbonnières, Pivolet et Vions.
3.

Usine réceptrice	6.000.000
Lignes primaires	30.000.000
Travaux électr. compl	5.000.000
Total	41.000.000

4. *Houille blanche*. Mai-Juin 1918, p. 214.

En juin 1919, M. Armand a présenté les évaluations suivantes :

Du lac Léman à la frontière suisse, rive gauche, travaux de navigation à la charge de l'Etat.	2.500.000 francs
De ce point au Parc, avec le barrage de Génissiat, et un canal de navigation.............	141.000.000 —
Du Parc à l'amont de Lyon, avec barrages et dérivations, et jonction au canal de Jonage.	205.200.000 —
De l'amont à l'aval de Lyon, canal de jonction.	22.800.000 —
Port industriel de Lyon......................	30.000.000 —
TOTAL.........	401.500.000 francs

M. l'inspecteur général de la Brosse porte ce chiffre à 425.000.000 et, au tarif d'après guerre, estime qu'il faut le majorer de 60 %, ce qui donne 680.000.000.

Le projet de M. Maillet n'est pas accompagné d'un devis, à notre connaissance.

189. **De Lyon à la mer. Coût croissant des projets.** — Pour le Rhône, en aval de Lyon, les projets successivement présentés offrent une augmentation constante de la dépense prévue. Le projet Céard de 1808 prévoit 46 millions ; le projet Krantz de 1873 prévoit 90 millions ; le projet Denèfle, 170 millions ; M. Barlatier de Mas prévoyait d'abord 400 millions ; ce nombre fut ensuite porté par l'administration à 525 millions, et c'est un prix d'avant-guerre.

Cette croissance constante n'a rien qui puisse étonner. D'une part, les prix de toutes choses ont augmenté ; d'autre part, et surtout, il s'agit de projets de plus en plus compliqués, cherchant à rendre possible la navigation par des bateaux de plus en plus grands.

190. **Devis des Ponts-et-Chaussées. Devis de M. Armand.** — Le détail du devis de l'administration est annexé au procès-verbal de la séance de la Chambre de commerce de Lyon, du 10 juin 1909.

Nous en tirerons les renseignements sommaires qui suivent :

Coût de la section Lyon-Givors...............	91.686.000 francs
— — Pont-de-l'Isère à Mondragon..	144.332.000 —
Parties restant à exécuter : Givors au Pont-de-l'Isère..	170.006.000 —
A reporter.........	406.024.000 francs

Report.........	406.024.000 francs
Parties restant à exécuter : Mondragon à Arles.	106.890.000 —
— — rigoles d'alimentation de Donzère..............................	11.728.000 —
Total.....................	524.642.000 francs
L'avant-projet était de....	505.850.000 —
Différence................	18.792.000 —

Cette différence représente le coût des descentes au Rhône, dans l'hypothèse ou le canal serait exécuté par sections, ces descentes devant, du reste, demeurer utiles. Le coût de ces descentes est ainsi prévu :

Descente à Givors.............	7.800.000 francs
— Pont-de-l'Isère.....	4.747.000 —
— à Mondragon......	6.245.000 —
Total égal a la différence ci-dessus..................	18.792.000 francs

Les acquisitions de terrains sont prévues dans le devis pour la somme de 53.258.400 francs.

Les souterrains figurent au devis pour 83.813.250 francs. Les écluses, aqueducs d'alimentation de biefs et usines hydroélectriques, ouvrages de vidange de biefs, figurent pour 32.465.730 francs.

Une somme à valoir de 15 % a été ajoutée au coût des travaux, ainsi que 3 % pour frais généraux.

Le devis ne paraît pas comprendre le coût de l'aménagement des ports, sauf un bassin-port dans la section de Givors au Pont-de-l'Isère, prévu pour 601.377 francs.

Les travaux prévus, autres que les souterrains, écluses et ouvrages déjà cités, se composent des terrassements, travaux à exécuter pour assurer les communications sur routes et chemins, pour l'écoulement des eaux, pour la déviation et rectification des voies ferrées, travaux d'étanchéité, de protection, de consolidation et d'assainissement des tranchées et remblais.

M. Armand, dans son rapport au Conseil supérieur des travaux publics, publié en juin 1919, évalue la dépense de son projet d'aménagement par barrages et dérivations à la somme de 495.150.000 francs si les écluses sont de 12 mètres, et à celle de 511.375.000 francs, si les écluses sont de 20 mètres. Au tarif d'après-guerre, M. l'Inspecteur général de la Brosse porte la dépense de l'aménagement de cette partie du Rhône à 750 millions.

L'exposé des motifs du projet de loi sur l'aménagement du Rhône, voté par la Chambre des Députés le 16 octobre 1919,

apprécie comme suit l'ordre de grandeur de la dépense à prévoir, en majorant de 100 % les prix d'avant-guerre et en ajoutant au prix des travaux les intérêts intercalaires, les frais accessoires, les dépassements possibles. Ces prix s'entendent avec un ou deux barrages et une dérivation entre la frontière et Seyssel, 5 dérivations éclusées en amont de Lyon, 12 dérivations éclusées de là à la mer, des usines hydrauliques à chaque dérivation, et des ouvrages permettant le passage de chalands de 1200 tonnes. L'évaluation comprend encore les travaux nécessaires pour l'aménagement agricole de 260.000 hectares de terrain à irriguer, avec les canaux primaires et les stations de pompage.

La dépense, ainsi calculée, serait de 240 millions pour l'irrigation. Pour la navigation, elle serait de 188 millions pour l'amont de Lyon, 100 millions pour l'aval, total 288 millions. L'aménagement de l'énergie coûterait 616 millions pour l'amont de Lyon, 925 millions pour l'aval, total 1541 millions. Le collecteur d'énergie unissant les usines génératrices et la ligne de transport de force à Paris coûteraient 200 millions.

Le total général est donc de 2 milliards 269 millions, soit deux milliards et demi avec les frais accessoires et les intérêts intercalaires pendant la construction.

191. **Economies proposées par MM. Le Vallois et Chambaud de la Bruyère.** — M. le commandant Le Vallois estime, sans que nous ayons à ce sujet de chiffres précis, que son projet de canal à très longs biefs serait beaucoup moins coûteux que le canal à écluses de l'administration. Il propose d'établir 4 ou 5 biefs seulement sur les 270 kilomètres qui séparent Lyon et Arles, et 4 ou 5 plans inclinés avec élévateurs à bateaux, d'une hauteur de 30 à 40 mètres chacun environ.

Il ne semble pas que la réduction de prix obtenue par la suppression des écluses et de leurs accessoires puisse être bien considérable, puisque le devis des Ponts-et-Chaussées ne comprend ces travaux que pour moins de 33 millions; et il faut tenir compte du coût des ascenseurs sur plans inclinés.

D'autre part, il est possible que les très longs biefs de ce projet permettent d'adopter un tracé plus facile et moins coûteux que celui de l'administration, peut-être en évitant une partie des tunnels.

Nous avons vu que M. Chambaud de la Bruyère estime que son projet coûterait 300 millions, soit environ 200 millions de moins que le projet de l'administration. Mais nous avons résumé[1] l'argumentation de la Chambre de Commerce de Lyon

1. *Suprà*. N° 182.

à ce sujet. Il résulterait de cette argumentation que M. Chambaud de la Bruyère explique bien une économie de 73 millions, mais qu'il reste un écart inexpliqué de 127 millions.

192. **Indications fournies par M. Mahl.** — Nous ne reproduirons pas la discussion à laquelle se livre M. Mähl[1] pour comparer son projet d'aménagement par barrage au coût d'un canal latéral. Ces calculs sont, en effet, d'un intérêt plutôt théorique, car M. Mähl compare son projet d'aménagement par barrages, non pas au projet de canal latéral de l'administration, mais à un projet idéal de canal latéral qui récupérerait, comme il espère l'obtenir au moyen des barrages, 8.750.000.000 de kilowatts-heures entre Génissiat, exclu, et la Mer. Son aménagement, de la frontière suisse, Génissiat compris, à Arles, est évalué par lui à 1.500.000.000 francs prix d'après guerre, au lieu que le canal idéal en question coûterait 5.140.000.000 francs, prix d'avant-guerre, Génissiat étant exclu. Le kilomètre aménagé reviendrait, avec les barrages de M. Mähl, à 3.250.000 francs, prix d'après guerre, et, par le canal idéal en question, à 11.740.000 francs, prix d'avant guerre.

Il faut encore tenir compte de ce que M. Mähl, dans ses calculs, prévoit un canal latéral analogue à celui de Jonage, mais présentant cette énorme différence qu'il utiliserait, non pas seulement les eaux d'étiage, comme celui de Jonage, mais encore les hautes eaux elles-mêmes. Avec un tel canal il faudrait une mise de fonds de 0 fr. 587 par kilowatt-heure produit; avec l'aménagement par barrage, il suffirait de 0 fr. 15.

Il est certain que, dans un fleuve tel que le Rhône, avec son courant et ses apports, un aménagement par barrages demandera toujours des travaux difficiles et coûteux.

Dans le *Génie Civil* du 23 août 1919, M. Mähl prévoit une dépense de 500 millions à l'amont de Lyon et de 800 millions à l'aval. Le total de 1 milliard 300 millions peut être porté, selon lui, avec les prix actuels, à 2 milliards.

193. **Budget de prévision de dépenses de M. Jean Maître.** — M. l'ingénieur Jean Maître, conseiller général du Haut-Rhin, membre de la Chambre de Commerce de Belfort, présente un budget de dépenses, en ajoutant qu'il fait une large part aux imprévus[2] :

1. *Aménagement du Rhône entre la mer et la frontière suisse.* Dunod et Pinat éd., 1918.
2. *Houille Blanche*, Mai-Juin 1918.

Bief de Génissiat (sans la conduite électrique)....	200 millions
De Génissiat à Lyon, projet Armand (170 millions avant la guerre). Barrages avec dérivations, en y ajoutant l'aménagement du lac du Bourget comme réservoir des eaux des crues. ***Exécution partielle***....................................	250 —
De Lyon à la mer. — Régime mixte avec barrages et dérivations dans les parties à forte pente et bief navigable dans les intervalles. A exécuter successivement. Le projet Mähl, comportant aménagement complet avec 28 barrages, estimait les dépenses à 450 millions avant la guerre. ***Exécution partielle***....................................	600 —
Saône et canal du Rhône au Rhin[1]...............	80 —
Contributions éventuelles pour grandes voies de navigation affluentes[1]...........................	100 —
Conduites électriques à courtes distances (Paris non compris)................................	80 —
Usines électro-métallurgiques et électro-chimiques pour l'emploi des excédents de forces...........	70 —
Têtes d'eau d'irrigation avec canaux et conduite d'amenée (partie de la dépense).................	50 —
TOTAL GÉNÉRAL.......	1.430 millions

M. Maître estime qu'on peut porter ce chiffre à 1.600 millions, pour tenir compte de l'imprévu, des frais de constitutions, des fonds de roulement et des intérêts intercalaires jusqu'à la mise en recettes des premiers ouvrages.

Quelque prudentes que paraissent les évaluations de M. Maître, il est certain que l'élaboration d'un devis aussi précis que celui des Ponts-et-Chaussées s'impose avant que l'on adopte l'un quelconque des projets.

Du reste, il faut tenir compte, dans la comparaison des projets, des avantages que chacun d'eux peut présenter, ou, au contraire, ne pas présenter, pour la navigation, pour la force hydraulique et pour l'irrigation. Telle solution, qui est plus coûteuse qu'une autre, comme chiffre absolu de dépense, peut être beaucoup plus économique si une partie importante de la dépense procure des recettes correspondantes.

Il ne faut pas oublier que les sommes à dépenser pour la voie navigable et pour le captage de la puissance hydraulique doivent être fortement augmentées, si l'on veut faire une étude complète des dépenses totales, car il faut ajouter ce qui sera nécessaire pour l'aménagement des ports fluviaux, des gares d'eau, pour le raccordement aux voies ferrées et pour le transport de la force.

1. Nous attirons l'attention sur ce que M. Jean Maître introduit dans son devis ces deux éléments très importants.

CHAPITRE XIX

LES RECETTES

194. Difficultés que présente l'évaluation des recettes. — Nécessité d'une enquête. — Pour les dépenses à engager, un devis attentif permet, sinon d'acquérir une certitude, car les devis sont rarement exacts, du moins de savoir à peu près quelle sera la somme à payer, avec la certitude que si cette somme doit être majorée parfois, du moins elle ne le sera que dans des limites assez modérées.

Mais, pour les recettes espérées, il semble, d'abord, que le problème soit insoluble. En effet, qui peut dire avec certitude quel sera le tonnage du Rhône quand ce fleuve sera devenu une bonne voie navigable? quelles seront les marchandises qui emprunteront cette voie pour aller en Suisse ou en Europe centrale, quelles sont celles qui abandonneront le Rhin pour prendre le Rhône, quelles sont celles qui délaisseront le chemin de fer pour prendre la voie navigable, quelles industries seront créées à la faveur de la nouvelle voie et quel trafic lui apporteront-elles ?

Il est certain qu'aucune de ces questions ne peut recevoir actuellement une réponse précise.

Cependant, nous revenons toujours à la même idée, il ne faut pas que cette difficulté provoque le découragement. Des questions semblables se sont posées à l'origine des chemins de fer, et la réponse était encore plus difficile à fournir, car les chemins de fer constituaient un mode de transport nouveau, dont l'avenir était absolument inconnu, tandis qu'une voie navigable peut être connue dans tous ses détails avant même qu'elle soit construite, et l'on peut prévoir exactement quelle sera, avec cette voie, la vitesse des transports et quelle sera sa capacité commerciale.

Si le problème est difficile à résoudre, il n'est donc pas vraiment insoluble, à la condition que l'on ne cherche pas une solution d'une précision rigoureuse. Il ne faut même pas chercher, à proprement parler, une solution; il faut chercher un chiffre minimum, de telle sorte qu'il y ait de sérieuses chances que la prévision soit dépassée.

195. Eléments permettant d'éclaircir la question. — Comment résoudre le problème? Il y a plusieurs éléments, dont quelques-uns offrent une base solide pour les prévisions. Le problème étant triple, il est possible de le diviser, et de re-

chercher séparément quelles recettes peuvent donner la navigation, la force motrice et l'irrigation.

196. **Recettes de l'irrigation.** — En ce qui concerne l'irrigation, qui ne donnera jamais que de très faibles bénéfices, consistant simplement en une diminution de charges, il semble possible de faire des prévisions assez exactes. Etant donné un projet, on connaît l'étendue et la nature des terrains irrigables; l'on peut donc prévoir quelles améliorations l'irrigation apportera à l'agriculture et quelles sommes pourront être demandées aux syndicats agricoles et aux particuliers.

197. **Recettes de l'énergie hydraulique.** — Pour l'industrie, le problème, à première vue, paraît très simple : tel projet comporte le captage de telle puissance hydraulique qu'il est possible de connaître exactement. Or, le prix de vente du cheval-heure ou du kilowatt-heure est connu; c'est une marchandise comme les autres; et, dès lors, des prévisions peuvent être faites à coup sûr.

En réalité, il n'en est pas ainsi. Si l'on capte, par exemple, l'intégralité de l'énergie hydraulique du Rhône, on offre sur le marché une quantité de puissance telle qu'il y en aura une quantité excessive, au début tout au moins. Sans doute, on peut ne procéder que progressivement à l'aménagement des usines, mais le travail de captage, très coûteux, devra être fait dès le début, immobilisant des sommes énormes. Il se produira donc une crise de la houille blanche, si on l'offre tout de suite et tout entière sur le marché; par contre, si l'on procède progressivement, il s'écoulera un certain nombre d'années pendant lesquelles une partie des sommes consacrées aux travaux de captage ne rapporteront rien.

La meilleure solution, semble-t-il, consiste à capter dès le début l'intégralité de l'énergie hydraulique, et à n'aménager les usines que peu à peu. En ce cas, il faudra prévoir, au commencement, une somme destinée à rémunérer les capitaux engagés pour capter l'énergie intégrale, jusqu'à ce que cette énergie ait pu être progressivement placée tout entière dans l'industrie, rémunérant alors le capital.

Il y a une autre complication ; les prix de vente de la puissance hydraulique ne peuvent pas être uniformes; tel grand acheteur de kilowatts, le P. L. M., par exemple, s'il électrifie ses lignes, demandera un traitement de faveur, parce qu'il offrira un débouché sûr, régulier et indispensable.

Enfin, il y a la puissance temporaire, les kilowatts d'été, lors des hautes eaux, qui ne pourront évidemment être placés au même prix que les kilowatts réguliers de toute l'année, car ils

ne serviront ordinairement que d'appoints à certaines usines qui resteront dans l'obligation d'équiper une autre source de puissance, telle qu'une machine à vapeur.

En tenant compte de ces divers éléments, les prévisions peuvent offrir une certaine précision.

198. **Recettes de la navigation.** — Quant à la navigation, le problème est très difficile à résoudre. Il ne peut l'être que par une vaste enquête économique. Cette enquête est possible. Les Suisses l'ont faite, pour leur part, avec beaucoup de soin[1].

TRAFIC	ANNÉES	TONNAGE EFFECTIF Tonnes	TONNAGE KILOMÉTRIQUE du Rhône au Rhin Tonnes K. m.	PRODUIT DE LA taxe de navigation du Rhône au Rhin Fr.
Trafic initial possible....	1922	655.400	85.202.118	621.975,45
Trafic calculé.	1923	1.873.000	243.490.403	1.777.479,95

Pour la France, elle est plus difficile, à cause de la plus grande importance du pays, et parce qu'il faut chercher à prévoir, non seulement le trafic que le Rhône pourra enlever aux chemins de fer, mais encore celui qu'il peut détourner du Rhin, et surtout celui qu'il peut créer en offrant à l'industrie une bonne voie de transports.

Il est étonnant que cette enquête n'ait pas été commencée dès que la question du Rhône a été nettement posée. En une année, elle doit pouvoir être terminée. Il ne faut pas compter sur l'Etat pour la faire rapidement; mais les Chambres de commerce pourraient très bien en prendre l'initiative et avancer les sommes nécessaires pour y procéder, sauf à récupérer ensuite ces sommes sous la forme d'actions d'apport. Il est, du reste, heureux que cette enquête n'ait pas été faite avant la guerre, car la guerre a changé la situation politique et économique des Nations, et l'enquête serait à recommencer.

Nous allons donner quelques chiffres, tels qu'ils ont été établis par divers auteurs. Comme pour les dépenses, nous déclarons que nous ne prenons nullement la responsabilité de ces données et que nous les présentons sous toutes réserves.

Nous rappellerons d'abord les résultats de l'enquête économique suisse[1], relative au trafic espéré pour le canal du lac

1. V. *suprà*, N° 67.

Léman au Rhin. Pour 1922, en supposant le canal achevé à cette date, (la guerre reculera naturellement cette échéance), le trafic initial espéré est fixé par l'enquête à la moitié de ce que donnaient les calculs, afin de tenir compte du temps nécessaire pour que le commerce adopte la nouvelle voie. Pour 1932, le trafic est conforme aux calculs. Les chiffres sont les suivants : (V. tableau page 261).

Le compte d'exploitation est ainsi prévu :

RECETTES :

Produit des taxes de navigation : 1.500.000 tonnes à 150 kilomètres, à 0 fr. 007 la tonne kilométrique	1.575.000 francs
Halage et remorquage : 1 million de tonnes à 1 fr. 50 la tonne	1.500.000 —
Droits de quai, location de grues et de terrain : 1.500.000 tonnes, à 0 fr. 35 la tonne	525.000 —
TOTAL	3.600.000 francs

DÉPENSES :

Frais d'entretien de la voie navigable : 146 kilomètres de rivière canalisée à 1.200 francs le kilomètre	175.200 francs
44 kilomètres de canaux à 2.300 francs le kilom.	101.200 —
Frais de perception des taxes de navigation	123.600 —
Frais généraux et imprévus	200.000 —
TOTAL	600.000 francs
Boni d'exploitation	3.000.000 francs
TOTAL ÉGAL	3.600.000 francs

Nous verrons plus loin l'organisation financière proposée par le Syndicat suisse.

199. **Coût de l'aménagement du Rhône. Objection de l'Administration. Réponse. Intérêt financier national. Economie nationale**. — Quant au projet d'aménagement du Rhône lui-même, disons d'abord que, lorsqu'elle eut élaboré son avant-projet de 505 millions, l'administration des ponts-et-chaussées formula la conclusion peu optimiste que voici : « La dépense (plus de 500 millions) est énorme, et les calculs que nous avons essayé de faire semblent établir que les bénéfices que l'on peut actuellement espérer de la création d'un canal du Rhône ne sont pas suffisamment élevés pour la justifier pleinement.

« Mais nous ne saurions prévoir ce que nous réserve l'avenir, et si le développement du mouvement commercial provoqué par l'ouverture de voies ferrées continuait avec la même progression, le canal latéral du Rhône pourrait, peut-être, s'imposer bientôt. L'avant-projet ci-joint servirait alors de base aux décisions à prendre à ce sujet. »

La Chambre de commerce de Nîmes, dans sa séance du 2 décembre 1908, a répondu que l'administration s'était placée à un point de vue qui ne convient pas. L'Etat n'est pas une société commerciale qui ait à chercher d'abord à réaliser des bénéfices. On le constate facilement en songeant que l'Etat a dépensé des milliards pour les routes.

Il faut ajouter une considération très importante qui paraît avoir complètement échappé à l'administration des Ponts-et-Chaussées. Une nouvelle voie, même très coûteuse, peut être une excellente affaire pour l'Etat, si elle lui rapporte de grosses sommes sous forme d'impôts ou autres. En étudiant le programme financier suisse pour le canal du lac Léman au Rhin, nous constaterons que le Syndicat suisse n'a pas négligé ce côté très important de la question.

En outre, il ne faut pas oublier, pas plus que ne l'a oublié le Syndicat suisse, la question de l'économie nationale, qui profite de l'abaissement du fret. Il est évident que tout abaissement du coût des transports constitue un bénéfice net pour le consommateur, ou, tout au moins, à répartir entre le producteur et le consommateur.

L'exemple d'autres pays montre à quel point le bas prix des transports peut contribuer à abaisser le prix de revient de la production nationale. En 1900, un article de la *Zeitschrift für Binnenschiffart*, organe pour le développement de la navigation intérieure allemande, rappelait que, malgré les sacrifices faits pour les voies de communication, le prix de revient de la production nationale allemande était augmenté de 30 % par les frais de transport, tandis que cette proportion s'abaissait à 15 % pour l'Angleterre, et qu'elle était bien moindre encore aux Etats-Unis où la tonne kilométrique coûte 0 fr. 0085 par fer, et 0 fr. 0042 par eau. En France, nous sommes loin de ce résultat; le prix moyen, en 1903[1], est de 0 fr. 0468 par chemin de fer[2], et 0 fr. 015 par eau. En Allemagne, le prix moyen par fer était de 0 fr. 044, et par eau, sur les grandes voies, 0 fr. 008. En France, pour les cokes et houilles, le tarif des chemins de fer descend à 0 fr. 03 et, exceptionnellement à 0 fr. 02, alors

1. Cf. Paul Léon : *Fleuves, Canaux, Chemins de fer*, p. 219.

2. Colson, VI, p. 106 et supplément 1918 : en 1908, le prix moyen est de fr. 0429, et en 1913, de 0 fr. 0412, le tout pour le Réseau français de Chemins de fer d'intérêt général.



que, sur nos voies navigables à grande section, ces transports s'effectuaient avant la guerre au prix de 0 fr. 01, parfois 0 fr. 008. En général, le prix moyen de la petite vitesse est près de quatre fois plus élevé que le fret moyen par canal.

Ces renseignements montrent quelle est l'importance de la question de l'économie nationale, qui constitue, pour le pays, une recette dont il est étonnant que l'Administration ait négligé de tenir compte.

200. **Prix de revient des transports. Abaissement du fret espéré. Conséquence : augmentation du trafic. Répartition probable du trafic entre le Chemin de fer et le Rhône.** — Examinons pour le Rhône cette question spéciale du prix de revient des transports : Dans un mémoire sur le canal latéral au Rhône, M. le commandant du génie Le Vallois, ingénieur à Luxeuil, estime qu'avec un canal à très longs biefs, munis de plans inclinés formant ascenseurs à bateaux, le prix de 0 fr. 0075 par tonne-kilométrique, indiqué par l'administration comme représentant le coût de la navigation avec son canal à écluses, tomberait à 0 fr. 0035. Le prix indiqué par l'administration et celui indiqué par M. le commandant Le Vallois paraissent singulièrement modérés. Ils sont cependant très vraisemblables ; en effet, le transport par voie navigable coûte, en France, en moyenne, 0 fr. 015 par tonne kilométrique, et le tarif est parfois abaissé à 8 millimes ; ce prix doit être encore rémunérateur, sinon il ne serait pas appliqué ; donc, le coût de la navigation doit être inférieur à 8 millimes. Cependant il faut noter que le Rhône aménagé sera toujours plus coûteux que les fleuves calmes et à pente douce, car beaucoup d'écluses perdent beaucoup de temps, et, d'autre part, les ascenseurs demandent beaucoup de force.

M. J. Coignet, dans son rapport du 10 juin 1909, évalue ainsi l'abaissement du fret de Lyon à Marseille avec le canal latéral : le fret en France, sur de longues distances, est, en général, de 0 fr. 014 par tonne kilométrique. Avec la traction électrique, sur le canal latéral du Rhône, on peut espérer 0 fr. 012. Or, le tarif actuel de la compagnie de navigatiou du Rhône, pour les marchandises lourdes, revient, en général à 0 fr. 023, ce qui donne 9 francs par tonne de Lyon à Marseille avec trajet de mer, et donnera 8 fr. 37 quand le canal d'Arles à Marseille sera achevé. Le chiffre espéré de 0.012 donnera 4 fr. 16, donc une économie de 4 francs environ sur le fret actuel. Nous avons vu[1] que ce chiffre paraît exagéré à M. Armand, qui évalue l'économie à 2 fr. 96 seulement.

1. *Suprà*, N° 163.

Avec cette base, M. Coignet examine quels seraient les avantages économiques du canal. Nous résumons son argumentation. Partant d'une économie de 4 francs par tonne kilométrique, si nous considérons le tonnage moyen de Lyon à St-Louis-du Rhône, soit 243.000 tonnes en 1906, l'économie serait insignifiante : 972.000 francs. Mais ce calcul est faux, car c'est précisément le fret élevé qui limite le tonnage. En effet, les marchandises de faible valeur ont intérêt à prendre le chemin de fer. Prenons les os par exemple, qui bénéficient d'un très faible tarif; ils paient 8 fr. 25 de Lyon à Marseille par eau, et 10 fr. 40 par chemin de fer. Mais la différence, 2 fr. 15 est dépassée par les frais de pesage à terre et débarquement, et ceux d'embarquement sur les chalands, soit 3 fr. 71, tandis que la manutention par wagon coûte 3 fr. 25, soit un avantage de 0 fr. 46 pour la manutention par chemin de fer. En outre, à Lyon, le camionnage, pour une usine située à 5 kilomètres du fleuve, coûte 2 fr. 50 par la voie d'eau, à cause de l'absence de port de raccordement, contre 1 fr. pour la gare de chemin de fer; différence, 1 fr. 50 en faveur du chemin de fer. Cette différence, ajoutée à celle de 0.46, donne 1 fr. 96, et l'avantage de la voie d'eau, qui était de 2 fr. 15, est réduit à 0 fr. 19, ce qui est largement compensé par les sujétions de la navigation, les délais plus longs et les interruptions possibles.

Avec le canal, et le fret abaissé à 3 fr. 75 ou 4 francs, les choses se passeront différemment. Il se fera un partage entre la voie de terre et la voie d'eau. Dans quelles proportions ? Entre Paris et le Havre, la voie d'eau prend 58 °/₀. De Paris à Lyon elle prend 29 °/₀.

De Lyon à Marseille, avec le Rhône actuel, la voie d'eau ne prend que 6.8 °/₀; en effet, en 1905, le trafic a été le suivant :

Par chemins de fer....	1.368.793.000	tonnes kilométriques
Par eau...............	93.810.000	— —

En comptant ces tonnes kilométriques, par fer, sur la longueur Lyon-Marseille, soit 360 kilomètres, et par eau sur la longueur de 335 kilomètres de Lyon à la mer, on trouve comme tonnages moyens :

Par chemins de fer........	3.802.000 tonnes
Par eau..................	280.000 —
Total......	4.082.000 tonnes

Avec le canal du Rhône, cette proportion de 6.8 °/₀ serait certainement rapidement relevée. Dans quelles proportions? M. Coignet, en partant de l'idée que les houilles de la Loire et du Gard et aussi les houilles anglaises formeraient une partie

importante du trafic, pense que la proportion serait intermédiaire entre les chiffres que nous avons cités pour les autres voies navigables, et serait donc de 43 °/₀. M. Armand, ingénieur en chef de la navigation du Rhône, et, déjà, en 1901, M. Guérard, ingénieur en chef des ponts-et-chaussées, auteur du projet du canal de Marseille au Rhône, proposent 38 °/₀, ce qui est voisin du nombre proposé par M. Coignet.

En partant de ces bases, nous allons rechercher, avec M. Coignet d'une part, avec M. Guérard d'autre part, quel est le tonnage dont pourrait bénéficier la navigation avec le canal du Rhône : M. Coignet, appliquant son coefficient de 43 °/₀ au trafic de 1905, qui a été, nous venons de le dire, de 4.082.000 tonnes trouve 1. 755.000 tonnes pour la navigation.

En 1901, M. Guérard arrivait au chiffre voisin de 1.634.000 tonnes, en raisonnant ainsi : le trafic total Lyon-Marseille était alors de 2.908.000 tonnes; son coefficient de 38 °/₀ devait donner 1.105.000 tonnes. Mais, le chemin de fer allait se défendre, et nous ignorons pourquoi, M. Guérard estime que le 38 °/₀ ne sera atteint qu'avec un tonnage total de 4.300.000 tonnes; le 38 °/₀ donnera alors à la navigation 1.634.000 tonnes. Les prévisions de M. Guérard ne sont pas trop optimistes, puisque le tonnage de 4.300.000 tonnes, espéré en 1901, a été presque atteint dès 1905, avec 4.082.000 tonnes.

M. Coignet reprend le raisonnement de M. Guérard; les chemins de fer défendront leur tonnage de 1905 (3.802.000 tonnes), et ce n'est que lorsque le tonnage aura atteint 6.670.000 tonnes que la navigation pourra prendre son 43 °/₀, soit 2.868.000 tonnes. M. Coignet finit par prendre un chiffre intermédiaire entre ce dernier chiffre de 2.868.000 tonnes et celui de 1.634.000 tonnes, admis par MM. Guérard et Armand. Il propose de prévoir 2.300.000 tonnes; avec une économie de fret de 4 francs par tonne, l'économie sera donc de 9.200.000 francs, qui, à 3 pour 100, représente un capital de 306.000.000 de francs. Donc, le canal d'un demi-milliard serait, pour ce qui dépasse cette tranche de 306.000.000, une dépense sans utilité. Ceci serait exact, s'il n'y avait pas la question des augmentations du trafic, créations de trafic et détournement du trafic du Rhin, le tout provoqué par le seul fait de l'aménagement du Rhône, et s'il n'y avait pas aussi la question de l'intérêt national financier et de l'économie nationale, dont nous venons de parler.

Les raisonnements de MM. Coignet et Guérard sont intéressants; ils indiquent ce que le canal peut prendre au chemin de fer. Ils sont de nature à attirer sur le canal les foudres des actionnaires du P. L. M. Mais nous avons déjà vu que la question peut être traitée différemment. Sans doute, un bon canal

peut diminuer le tonnage d'une ligne ferrée concurrente, mais ce n'est pas là la grande question économique. En réalité, si le Rhône navigable est créé, et s'il est raccordé au Rhin par la Suisse, le tonnage actuel Lyon-Marseille ne sera rien si on le compare au tonnage transeuropéen que cette ligne de navigation recevra en le détournant du Rhin et d'autres voies, ou en provoquant la création d'industries nouvelles qui lui procureront du trafic.

C'est pourquoi, sans avoir le détail des prévisions de M. le commandant Le Vallois, qui sont certainement tout aussi arbitraires que celles de MM. Coignet, Guérard et Armand, nous ne sommes pas étonnés de lui voir annoncer, pour le canal latéral au Rhône, dès le début, un tonnage de 2.500.000 tonnes, pouvant atteindre, 15 ou 20 ans plus tard, 8 à 10 millions de tonnes.

Quant à la section Lyon-Genève, la Chambre de commerce de Lyon a estimé, qu'en se fondant simplement sur le trafic actuel du chemin de fer, on peut espérer un trafic moyen de 374.000 tonnes, avec une économie de 3 fr. 56 par tonne. Or, nous l'avons vu, la voie navigable Lyon-Genève (non compris l'aménagement de la force hydraulique), coûterait, selon les Ponts-et-Chaussées, 54 millions, non compris le trajet suisse. Mais, si le fret était abaissé de 4 francs par le canal latéral Lyon-Marseille ou par un autre procédé, et si la jonction du lac Léman au Rhin se faisait, le trafic prendrait une très grande extension, et l'affaire pourrait devenir intéressante financièrement.

En somme, tout ceci est fort peu précis. L'enquête économique qui s'impose devra porter, sans doute, et d'abord, sur le trafic immédiat, mais ensuite, et surtout, sur le Rhône considéré comme grande voie nouvelle de navigation internationale, et comme grande voie nationale, attirant un trafic nouveau par suite de son aménagement lui-même.

S'il s'agit seulement de concurrencer la voie ferrée actuelle de Genève à Marseille, la question de l'aménagement du Haut-Rhône est d'un faible intérêt. S'il s'agit de créer une grande voie européenne, la question prend une tout autre importance.

201. **Simplification du problème financier en raison des bénéfices à retirer de l'énergie hydraulique.** — Il y a quelque trente ans, la dépense nécessaire à l'aménagement du Rhône eût paru tellement importante qu'elle aurait été considérée par beaucoup, sinon par tous, comme un empêchement absolu. Actuellement, cette dépense est de beaucoup diminuée si l'aménagement est fait de manière à capter la force



hydraulique, qui se vend et qui est d'un bon rapport. Il résulte de là que la construction de barrages, d'ouvrages propres à capter la force, peuvent venir en aide à l'Etat, ou aux groupements quelconques qui s'intéressent à la navigation, et que les deux œuvres peuvent marcher de pair, en s'aidant mutuellement. Ceux qui s'intéressent à la navigation ont même une tendance à charger, peut-être à surcharger, ceux qui veulent capter la force. C'est ainsi que, le 13 octobre 1910, la Chambre de commerce de Lyon a demandé que les concessionnaires de Génissiat fussent tenus de faire, à leurs frais, l'ascenseur à bateaux, ce qui leur imposerait une charge supplémentaire de 8 millions à ajouter aux 120 millions de capital à engager. Il faut, du reste, rappeler que la Société de Jonage, pour un capital de 40 millions, non compris le réseau de distribution, a dû aménager, sans trop en souffrir financièrement, deux écluses qui ont coûté 3.252.000 francs, soit 8, 13 °/₀.

D'autre part, les cahiers des charges imposeront toujours aux concessionnaires la charge de souffrir le pompage et l'irrigation, peut-être même de les organiser. En tous cas, ils imposeront toujours aux concessionnaires le rabais d'usage de 20 °/₀ sur les tarifs maxima en faveur des services publics de l'Etat, des départements, des communes, des établissements publics, des associations agricoles.

202. **Recettes à prévoir provenant de la vente de la puissance hydraulique. Prévisions du Gouvernement.** — Quel serait le produit de la vente de la force électrique? Ici, les prévisions peuvent être faites avec un peu plus de précisions que pour la navigation. Le débit du fleuve, les hauteurs de chute sont connus, de même que le prix de vente de l'électricité. Cependant, il y a un danger, qui est de trop produire et de n'avoir pas de débouché pour tant de puissance. Mais ce danger est temporaire: avec les débouchés dont nous avons donné la liste, toute l'énergie hydro-électrique sera certainement placée après un certain temps.

Pour l'usine génératrice de Génissiat, le cahier des charges prévoit le tarif maximum suivant : pour les petites forces, jusqu'à 2 chevaux 75, le prix du kilowatt-heure varie de 0 fr. 325 à 0 fr. 205 selon que l'utilisation varie de 1.000 à 3.000 heures. Un minimum de 500 heures doit être payé. Le tarif décroît régulièrement à mesure que la puissance augmente; pour 50 chevaux, il varie de 0 fr. 22 à 0 fr. 10 suivant que l'utilisation varie de 1000 à 3000 heures. Toujours avec la même décroissance suivant que la durée de l'utilisation passe de 1000 à 3000 heures, le prix varie de 0 fr. 18 à 0 fr. 08 pour 204 chevaux et au dessus. A partir de 55 chevaux, il faut payer

un minimum de 1000 heures. Pour la haute tension, au-dessus de 10.000 volts, et moyennant un minimum de puissance de 1.000 kilowatts ou 1.360 chevaux, le prix varie de 0 fr. 105 à 0 fr. 06, toujours avec la même distinction. Ces tarifs sont inférieurs à ceux de la Compagnie parisienne, et un peu supérieurs à ceux de Jonage.

L'exposé des motifs du projet de loi déposé le 9 août 1919 par le Gouvernement considère comme raisonnable un prix moyen de vente de 8 à 10 centimes le kilowatt-heure aux bornes des usines du Rhône, même si des prix réduits sont consentis à certains consommateurs. Le même exposé des motifs compte sur 3 milliards 750 millions de kilowatts-heure, dont Paris absorberait immédiatement un milliard et demi. En comptant une recette nette de 4 centimes pour un prix brut de 8 centimes, le bénéfice d'exploitation ressortirait à 148 millions.

Cet exposé des motifs ne fait pas état des recettes de la navigation et de l'hydraulique agricole, qui, cependant, doivent être suffisantes pour couvrir les frais d'exploitation et les dépenses d'aménagement des ports et du halage, ainsi que les fournitures d'eau aux canaux primaires d'irrigation et les fournitures d'énergie aux stations de pompage.

203. **Budget de recettes. — Prévisions de M. Jean Maître.** — Quel sera le produit du Rhône aménagé? Voici ce qu'en pense M. l'ingénieur Jean Maître, conseiller général du Haut-Rhin, membre de la chambre du commerce de Belfort[1]. Il estime que l'on peut obtenir, en eaux moyennes :

A Génissiat................	250.000	chevaux
De Génissiat à Lyon.......	200.000	—
De Lyon à la mer..........	300.000	—
TOTAL.....	750.000	chevaux

ou 4.848.000.000 de kilowatts-heure, cela en n'aménageant que les chutes principales; donc ce chiffre laisse une forte marge pour l'avenir. Le prix de vente prévu est de 160 francs le cheval-an, correspondant à peu près à 30 francs la tonne de houille. A 10 heures par jour, pendant 300 jours, le cheval-an normal représente 2.200 kilowatts-heure; le cheval-an permanent en représente 6.440, et, en défalquant les jours fériés, il représente 5.300 kilowatts-heure. Avec 160 francs par

1. *Houille Blanche*. Mai-Juin 1918, page 208.
M. L'inspecteur général de la Brosse, en juin 1919, dans la brochure « Aménagement du Rhône » publiée par le Conseil supérieur des Travaux publics, donne le chiffre de 715.440 chevaux.



an pour le cheval industriel ordinaire de jour, le kilowatt-heure paie à l'usine génératrice environ 7,2 centimes, ou, avec 25 °/₀ de déchet et frais, 5,4 centimes nets au départ. M. Maître abaisse ce chiffre à 5 centimes et suppose que 200.000 chevaux seulement seront placés dans l'industrie, pour 440 millions de kilowatts-heure, ce qui donnera donc 22 millions de francs. Il suppose placés à Paris 200.000 chevaux, pour 938 millions de kilowatts-heure, ainsi répartis suivant les tarifs prévus :

100.000 H. P.	permanents	à 116 fr......	11.600.000 francs
20.000 —	—	143 fr. 80..	2.876.000 —
80.000 —	de jour	59 fr. 40..	4.760.000 —
		TOTAL........	19.236.000 francs

Il ajoute 150.000 chevaux permanents cédés à la Compagnie P. L. M., jours fériés compris, à 50 °/₀ du prix normal, soit 2,7 centimes, ou 174 francs l'un, soit Fr. 26.082.000 pour 966 millions de kilowatts-heure.

En outre, 100 millions de kilowatts-heure de nuit à 2 centimes, vendus pour l'irrigation, donneront 2 millions de francs.

Enfin, pour la navigation, 50 millions de kilowatts-heure rendraient 7 millions 500.000 francs.

Il reste disponible la quantité de 2.300.000.000 de kilowatts-heure, que l'on finira bien par placer, pour l'électrométallurgie par exemple, avec un rendement net de 1 centime, ce qui donnera 23 millions.

Nous avons, en résumé, les recettes suivantes :

Industrie.................	22.000.000 francs
Paris.....................	19.236.000 —
P.L. M....................	26.082.000 —
Irrigation................	2.000.000 —
Navigation................	7.500.000 —
Solde placé à bas prix....	23.000.000 —
TOTAL.......	99.818.000 francs

Nous avons vu que la dépense prévue par M. Maître est de 1.600.000.000. Nous obtenons donc largement de quoi rémunérer le capital, et amortir les pertes de force; les frais généraux seraient couverts en majorant de 20 °/₀ les prix de revient, ce qui mettrait le prix fort du cheval de jour net à 200 francs, chiffre que M. Maître estime modéré pour l'après-guerre, et qui correspond à peu près à 37 fr. 50 la tonne de charbon. La recette brute serait alors de 120 millions. Et la dépense suppose l'installation complète, tandis que nous avons pris pour base des calculs une installation de la moitié, à peine, de la puissance disponible.

204. Budget de recettes. Prévisions de M. Mahl. — Voici maintenant le calcul de M. Mähl. Il n'attend que 8 millions de la navigation et de l'irrigation. La dépense est évaluée à 1.500.000.000 fr. Il estime que 120 millions de francs par an sont nécessaires pour renter et amortir ce capital, et pour couvrir les frais. Il faut donc trouver, en plus des recettes de la navigation et de l'irrigation, 112 millions. Voici comment M. Mähl les obtient, en minorant les prévisions, par prudence.

Le fleuve peut donner 10 milliards de kilowatt-heure par an, dont les 3/7, soit 4.300.000.000 permanents. Au prix de 6 centimes, rendus à destination, en déduisant les frais de ligne, la recette serait de 4 c. 5. Le chiffre est raisonnable, car Rheinfelden vend le kilowatt-heure à 0,086, et les cours du charbon permettront sans doute de maintenir ce prix. Paris et la ligne du Rhône à Paris prendraient 1 milliard de kilowatts-heure, ce qui donnerait une recette nette de 45.000.000 fr. Diverses compagnies de distribution, en province, diverses compagnies de chemins de fer économiques, ainsi que les compagnies de chemins de fer ordinaires prendraient aussi un milliard de kilowatts-heures, ce qui donnerait encore 45.000.000 fr. La prévision est raisonnable; ces réseaux présentent un marché important en perspective presque immédiate, et, si l'électrification des lignes ferrées se faisait, ce serait 5 milliards de kilowatt-heure qui seraient absorbés.

Diverses industries absorberaient encore 1 milliard de kilowatts-heure au tarif réduit de 0 fr. 03 le kilowatt-heure, rendant 0 fr. 025, soit encore 25.000.000.

Voici donc 3 milliards de kilowatts placés pour 115 millions. Par prudence, M. Mähl réduit ce nombre de moitié environ : il prévoit un milliard et demi de kilowatts-heure placés pour 60 millions à ajouter aux 8 millions de la navigation.

Mais il reste 8 milliards 1/2 de kilowatts-heure, qui doivent rendre les 52 millions qui manquent. Il suffirait alors de vendre le kilowatt à 6 millimes. A ce prix, il est possible de fabriquer des nitrates et de faire de l'électrométallurgie, de traiter notamment les minerais de nos colonies du Nord de l'Afrique, le tout dans des conditions très avantageuses. La restauration de nos régions dévastées par la guerre, ainsi que l'exportation, fourniront facilement des débouchés à ces fabrications obtenues économiquement.

Dans le *Génie Civil* du 23 août 1919, M. Mähl, plus sommairement, explique que ce serait 13 milliards de kilowatts-heure que peut donner le fleuve, ce qui correspond à ses plans d'aménagement. Avec une dépense totale de deux milliards, il faudrait trouver annuellement 8 °/₀, soit 160 millions de francs, ce qui ferait revenir le kilowatt-heure en moyenne à 0 fr. 0123. Il

ajoute qu'il ne fait pas état de l'accroissement d'énergie, principalement en temps d'étiage, provenant de l'augmentation du débit minimum, primitivement prévu de 120 mètres cubes, et que la retenue augmentée du lac Léman porterait à 200 mètres cube.

CHAPITRE XX

L'ORGANISATION FINANCIÈRE

205. **L'Etat et les grands travaux publics. Lois, projets, programmes.** — Le problème financier paraît donc pouvoir être résolu dans des conditions favorables, après toutefois que l'on aura procédé aux études et enquêtes qui s'imposent. Il reste à examinerde quelle manière l'affaire financière pourrait être montée.

Tout d'abord, il faut noter que l'Etat a refusé tous les concours financiers qui pourraient lui être offerts pour les études relatives à l'aménagement du Rhône au triple point de vue de la navigation, de la force motrice et de l'irrigation. M. Claveille, qui a fait une déclaration en ce sens le 23 juin 1918 au groupe interparlementaire de l'aménagement du Rhône et de ses affluents, a expliqué qu'il ne voulait pas lier l'Etat par avance à une collectivité ou à une société quelconque. Il a, du reste, ajouté qu'il entendait faire poursuivre les études très activement.

C'est fort bien, mais il faudra que les fonctionnaires de l'Etat remplissent leur tâche rapidement, et avec une grande largeur de vue, sans dédaigner les avis des Chambres de commerce et des hommes compétents.

Il faut encore que l'Etat donne toutes facilités aux particuliers et aux groupements qui désireraient procéder sérieusement, et à leurs frais, à des études parallèles.

Pour que l'Etat puisse agir utilement, il faut une bonne politique financière; or, la politique suivie jusqu'à ce jour en matière de construction de ports maritimes et de voies navigables intérieures a été fréquemment et justement critiquée. Le système employé consiste à payer les travaux l'année même de leur exécution, dans la limite des crédits budgétaires disponibles. M. Jean Dupuy, après avoir reconnu, comme ministre des Travaux publics, les inconvénients de cette méthode, constitua, le 12 septembre 1912, une commission chargée de rechercher les combinaisons financières « propres à assurer la rapide exécution des grands travaux de navigation intérieure ou maritime dont l'utilité avait été reconnue ». C'est une commission de plus. Il est probable que celles qui existaient déjà ne suffi-

saient pas à leur tâche. Il faut reconnaître cependant que cette commission procède à un examen attentif de la question. Le 14 avril 1913, M. de Freycinet, son président, adressait au Ministre, M. Thierry, un résumé de ses travaux, qui est ainsi conçu :

« Après une étude approfondie de la question, la Commission a constaté que les crédits portés au budget pour les travaux neufs des canaux, rivières et ports maritimes étaient engagés pour une quinzaine d'années par les entreprises déjà déclarées d'utilité publique, ou sur le point de l'être, et qu'il ne restait dès lors aucune marge pour des entreprises nouvelles.

« Les seuls moyens de créer des ressources ont paru être les suivants :

« 1° Une partie des subventions annuelles du budget, celle qui vise des opérations devant surtout profiter aux générations futures, serait transformée en annuités réparties sur un assez long espace de temps, un demi-siècle par exemple, et destinées à rembourser les collectivités, Chambres de Commerce, départements, communes, etc., qui auraient consenti à assurer les fonds nécessaires à la prompte exécution des travaux qui les intéressent. Ces collectivités, assurées du remboursement par l'Etat, pourraient émettre des emprunts locaux à un taux peu différent de celui qu'aurait accepté l'Etat lui-même. De la sorte une portion des crédits figurant actuellement au budget pour les travaux neufs de navigation, la moitié environ, peut-être davantage, serait rendue libre et pourrait servir à gager de nouvelles opérations ou à activer celles qui sont en cours;

« 2° Les grandes entreprises (telles que le canal du Nord-Est) pour lesquelles aucun crédit n'est actuellement prévu au budget, et dont la dépense incombera plus ou moins à l'Etat, pourraient faire l'objet de concessions à des collectivités, qui fourniraient elles-mêmes, à leurs risques et périls, une partie du capital et avanceraient le surplus à l'Etat. Celui-ci se libérerait, soit par des annuités échelonnées, soit par une garantie d'intérêt. Le concessionnaire se rémunérerait de ses propres débours par des taxes ou péages et par les produits de l'exploitation. »

La Commission, avant de continuer ses travaux, demanda au Gouvernement s'il était disposé à entrer dans cette voie. Les deux procédés proposés par elle exigeaient le consentement des Chambres; le premier d'entre eux nécessitait des accords passés avec les diverses collectivités qui avaient déjà fourni des fonds de concours.

La guerre a démontré combien il eût été utile d'avoir une politique de canaux à longue échéance et avec de bonnes et lointaines prévisions budgétaires. Le Sénat s'en rendit compte, et « le 12 juillet 1917, à l'occasion de l'adoption du projet de

loi relatif à l'amélioration de la Seine dans la traversée de Paris, le rapporteur général de la Commission des Finances du Sénat, entièrement d'accord avec le président de cette Commission, déclara spontanément « que tous les sénateurs assistant à cette « séance étaient unanimes à reconnaître la nécessité de nou« velles combinaisons financières pour assurer, de la part de « l'Etat, la continuité dans les travaux ».

Le 21 décembre 1917, M. Claveille, ministre des travaux publics, soumettait au Conseil supérieur des travaux publics un projet de loi dont l'objet était de permettre à l'Etat d'accepter les avances remboursables que lui feraient, pour les grands travaux de navigation intérieure ou pour les ports maritimes, les départements, les communes, les Chambres de commerce, ou l'Office National de navigation. C'est la méthode de la « Commission de Freycinet »; elle est excellente.

Ce projet de loi fut complété par un autre, présenté au Conseil supérieur des Travaux publics en mai 1918. Le projet ne nous intéresse pas dans la partie qui est relative aux ports maritimes de commerce pour lesquels un nouveau régime a été institué par la loi du 5 janvier 1912. Il nous intéresse en ce qui concerne les travaux à exécuter par voie de concession, pour lesquels l'Etat peut, selon le projet, participer à la dépense telle qu'elle est fixée par l'acte déclaratif d'utilité publique, au moyen de versement d'un nombre d'annuités déterminé. Le montant des engagements que l'Etat peut prendre chaque année pour sa participation à l'exécution des travaux concédés est fixé par la loi de finances.

C'est une tentative, encore trop timide, pour permettre à l'Etat d'avoir de vrais programmes de travaux.

206. **Plan financier suisse pour l'aménagement du Rhône et sa jonction au Rhin, depuis la frontière franco-suisse.** Voici quel est le programme financier proposé par le Syndicat suisse pour l'étude de la voie navigable du Rhône au Rhin (par le lac de Neufchâtel), y compris l'aménagement du Rhône entre la frontière française et le lac Léman. Les dépenses sont prévues à 150 millions comprenant canaux, écluses, ports, installations fixes, remorqueurs, chalands, dragues, outillage des ports, etc. Les recettes d'exploitation sont prévues à 3.600.000 francs. Le capital de 150 millions serait fourni par la Confédération (90 millions) et par les Cantons intéressés (60 millions). L'Etat et ces cantons formeraient une société, semblable aux sociétés commerciales, et seraient donc immédiatement propriétaires du canal. Par là, l'Etat et les cantons éviteraient la garantie d'intérêt. Avec une collaboration intime de l'initiative privée et des pouvoirs publics, les tra-

vaux seraient attribués par adjudication à un syndicat de construction, et l'exploitation concédée à une compagnie fermière contrôlée par l'Etat.

Les 150 millions à fournir par la Confédération et les cantons intéressés seraient couverts par un emprunt. Cet emprunt serait renté, d'une part, par le bénéfice net d'exploitation, qui est de 3.000.000 de francs, et, d'autre part, par l'économie nationale réalisée, que l'enquête évalue à 13 millions par an, et qui refluerait en partie vers les caisses publiques, sous forme de plus value sur l'impôt foncier, de plus-value sur les droits de mutation, sur les impôts grevant les entreprises industrielles, commerciales et agricoles, sur les impôts cantonaux.

Nous ajoutons que l'on pourrait organiser une caisse d'amortissement de l'emprunt, alimentée par ces diverses recettes.

La compagnie fermière, au capital de 10 millions, recevrait 30 °/₀ du boni net d'exploitation, évalué 3.000.000; elle recevrait donc un million par an. L'Etat a cet avantage de laisser les risques de l'exploitation à la charge de la compagnie fermière.

Ce programme est incontestablement très intéressant.

207. **Aménagement du Rhône français : Organisation financière française. Rôles respectifs de l'Etat, des personnes de Droit public, des Chambres de Commerce, des Sociétés et des particuliers.** — En France, que faut-il faire ? La première idée qui vient à l'esprit, c'est qu'il appartient à l'Etat de faire le travail, car ce travail est d'intérêt national.

Cependant, il y a d'autres intéressés : Départements, villes et communes, commerçants et industriels, sociétés et particuliers.

Le concours financier des intéressés, déjà admis pour les travaux des ports maritimes, fut demandé et obtenu, pour la première fois, pour des travaux de navigation intérieure, lors de l'achèvement du canal de la Marne à la Saône, en 1900. L'idée est devenue une règle, passée dans les programmes officiels, cela en France aussi bien qu'en Allemagne et en Autriche.

Les Chambres de commerce sont l'intermédiaire indiqué entre l'Etat et les intéressés ; mais chacune d'elles est trop isolée. Alors elles ont dû se grouper : Onze chambres du Nord ont réglé les conditions de leur participation collective au canal du Nord-Est; 29 chambres du Sud-Est ont sanctionné leur union par la création de leur « Office des Transports » ; trente-trois chambres du Centre et du Sud-Ouest étudient en commun un projet de voie navigable entre la Garonne et la Loire.

La loi du 9 avril 1898 autorise les chambres de commerce à émettre des emprunts collectifs pour l'établissement de travaux

d'intérêt commun. Mais l'opposition d'une seule chambre suffit à paralyser la volonté de toutes les autres. Aussi un projet de loi a-t-il prévu, dès 1903, la création de « syndicats des voies navigables » pourvus de la personnalité civile, comprenant des membres élus par les Chambres de commerce et, éventuellement, des membres désignés par les Conseils généraux ou municipaux, ou par certains groupes industriels, dans la mesure où chacun aurait fourni des fonds de concours. Ces syndicats pourraient faire les emprunts, construire, et ensuite administrer les voies navigables.

Quant à l'Etat, il aura toujours intérêt à favoriser, notamment en participant largement à la dépense, la construction de voies nouvelles utiles pour le commerce, car le développement de la richesse nationale l'intéresse pécuniairement, à cause du rendement des impôts.

Mais, pour l'aménagement de la force hydraulique, il ne semble pas que l'Etat désire assumer la tâche de l'organiser et de l'exploiter en régie. Cependant, pendant la guerre, le Ministère de l'armement et des fabrications de guerre a aménagé au moins trois chutes qui resteront propriété de l'Etat; l'une donnant 1200 à 8000 chevaux, se trouve sur la Corrèze; les deux autres, donnant en moyenne 15.000 chevaux, sont dans la région des Pyrénées, sur la Neste de Lauron.

Pour la section de canal, en cours d'exécution, entre Marseille et Arles, le 50 % a été fourni, en fonds de concours, presque exclusivement par la Chambre de commerce de Marseille, qui a reçu comme gage un impôt régional consistant en une taxe sur le tonnage total des marchandises entrant dans le port de Marseille. Une taxe du même genre pourrait gager un emprunt des Chambres de commerce du Sud-Est pour le canal de Lyon à Arles. Mais il ne faut pas oublier que toute taxe grevant la navigation diminue l'utilité du canal, et risque de diminuer le tonnage, détruisant ainsi l'utilité de l'œuvre. Le procédé a été employé pour le canal de la Marne à la Saône; la taxe est de 0,006 par tonne et par kilomètre, soit 0 fr. 588 par tonne pour les 98 kilomètres de ce canal. On peut aussi établir une taxe de traction électrique. Mais il est certain que l'Etat devra toujours, dans toutes ces combinaisons, fournir un très important concours gratuit, compensé, du reste, par les rentrées budgétaires provenant de l'accroissement du commerce et de l'industrie.

Pour le Rhône, de la frontière suisse à Lyon, et de Lyon à Arles, il y a à choisir entre trois procédés : Concession, construction aux frais de l'Etat, ou participation simultanée de l'Etat et des intéressés.

En tous cas, comme nous venons de le voir, il faut condamner et remplacer la détestable méthode budgétaire qui consiste à

faire exécuter les travaux par l'Etat avec le crédit annuel inscrit au budget. Nous avons vu, qu'en mai 1918, un projet de loi tendait à autoriser l'Etat à engager la dépense et à la payer par annuités. Déjà, M. le sénateur Audiffred, malheureusement décédé, avait déposé une proposition de loi concernant l'achèvement des canaux et des voies navigables. Les travaux seraient faits par voie d'emprunt, comme on le fait pour les chemins de fer, et c'est l'annuité de cet emprunt qui figurerait au chapitre des travaux neufs du budget. Les emprunts seraient faits par un concessionnaire des travaux, société commerciale ou syndicat de chambres de commerce. L'Etat fournirait la garantie d'intérêt. Le péage, de 0 fr. 005 par tonne-kilomètre au maximum, la taxe d'irrigation, la vente de la force hydraulique viendraient en déduction de la garantie d'intérêt.

Il est certain que si, pour le Rhône entre Lyon et Arles, on exécute le canal latéral étudié par les Ponts-et-Chaussés sans se soucier de capter la force hydraulique, les péages donneront peu, et la garantie d'intérêt fonctionnera pour les sept huitièmes, au moins, de l'intérêt total du capital engagé. Alors, dira-t-on, pourquoi l'Etat ne ferait-il pas lui-même les travaux? Ajoutons qu'il y a cependant, en tous cas, un intérêt sérieux à faire faire les travaux par un autre que par l'Etat; c'est qu'alors l'Etat hâtera l'exécution des travaux, tandis que l'expérience montre qu'il les fait lui-même lentement : il a fallu 28 ans pour construire le canal de la Marne à la Saône.

208. **Concours financier des intéressés. Classement des intéressés.** — L'idée que les groupements intéressés doivent participer aux dépenses a passé dans la loi du 24 décembre 1903, aux termes de laquelle les chambres de commerce participent aux dépenses et se remboursent au moyen d'un péage.

Les départements, les villes intéressés peuvent aussi être appelés à participer à la dépense. Dans sa séance du 29 août 1918, la Commission interdépartementale de l'aménagement du Rhône a émis le vœu qu'un groupement soit constitué entre les collectivités intéressées, départements, villes, chambres de commerce, pour résoudre financièrement le problème avec le concours de l'Etat.

Il y a encore d'autres intéressés. D'abord la Compagnie P. L. M. qui, à première vue, semble intéressée à rebours. Mais, si le Rhône doit être rendu navigable, elle ne peut l'empêcher, et, d'autre part, si elle s'intéresse à l'affaire, elle pourra obtenir, à des conditions particulièrement avantageuses, l'électrification des lignes. Si elle perd le trafic des marchandises lourdes, elle regagnera rapidement le trafic perdu, à

cause de l'industrie que créera l'exploitation de la houille blanche.

Les compagnies de navigation du Rhône et de la Saône sont aussi parmi les premiers intéressés.

Enfin, il y a tout lieu de penser que beaucoup d'autres sociétés s'intéresseront à l'entreprise; d'abord les sociétés distribuant l'électricité : Loire et Centre, Energie électrique du littoral méditerranéen, Force et Lumière, Fure et Morge, etc.... Il y aura lieu de s'entendre avec elles pour une répartition de la clientèle et pour une utilisation rationnelle des réserves de forces.

Il faut encore ajouter à cette liste les associations et les syndicats agricoles et, en général, toutes les organisations et tous les particuliers qui ont intérêt à l'irrigation.

Les Sociétés appelées à faire des fournitures ne manqueront pas de s'intéresser à l'entreprise. Citons la Société Thomson-Houston, la Compagnie Générale, le Creusot, la Société Alsacienne.

Enfin, on pourra faire appel aux affaires qui bénéficieront des facilités de trafic offertes par le canal : salines du Midi, houillères et sociétés métallurgiques de la Loire, houillères du Gard, Creusot, grandes industries de Lyon, Compagnie de Saint-Gobain, ciments du Teil, huileries et savonneries de Marseille, tuileries de Bourgogne, usines métallurgiques de Lorraine, mines de potasse d'Alsace, etc....

Les grandes compagnies de navigation maritime, devant bénéficier d'un supplément de trafic, s'intéresseront aussi à l'œuvre.

Les banques sont intéressées au premier chef à une œuvre qui peut donner un développement prodigieux à l'industrie et au commerce du Sud-Est et de toute la France.

Enfin, le public sera attiré, d'abord par la sécurité que donnera la garantie d'intérêt de l'Etat, et aussi par la marge que laisse prévoir la vente de la force électrique, marge telle qu'après quelques années, ou quelques dizaines d'années, quand toute cette force aura été absorbée, il est possible que les bénéfices nets de l'affaire soient extrêmement importants.

M. l'ingénieur Jean Maître[1] propose d'attirer ces concours, en faisant à ces actionnaires de la première heure une bonification sur les fournitures de force électrique. Cette bonification pourrait être particulièrement forte pour la Compagnie P. L. M., qui prendrait une force considérable, de nuit comme de jour, et pour la ville de Paris, qui aurait à subir la perte d'une partie importante de la force le long de la ligne. Il demande, et c'est

1. *Houille Blanche*, mai-juin 1918, page 208.

fort juste, qu'une place à part soit réservée à MM. Harlé (soit à ses héritiers), Blondel et Mähl, et à la société qu'ils allaient constituer, car leurs études sur Génissiat ont fait entrer la question dans la voie d'une réalisation complète et logique ; ils ont été les pionniers de l'œuvre, et, d'autre part, en dernier lieu, ils étaient prêts à assumer les risques. D'autres encore, qui auront contribué à l'œuvre, à l'époque où il y avait grand courage à le faire, méritent aussi une place à part. Malheureusement, quand un homme d'initiative et d'énergie a organisé une affaire, ceux qui s'y introduisent quand elle est devenue prospère le considèrent volontiers comme un intrus et un gêneur. Il faut changer cela.

209. **Plan financier de M. Mahl.** — Le 30 octobre 1917, M. Mähl a présenté au Ministre des travaux publics une demande de concession de l'aménagement entier du Rhône. Il s'agit de l'aménagement par barrages. Une société anonyme au capital-action de 100 millions de francs offrait de réaliser l'entreprise dans un délai de 10 ans après la cessation de la guerre. Les barrages seraient construits dans l'ordre indiqué, en commençant par Génissiat qui doit être terminé en 3 ans. L'Etat prendra à sa charge les expropriations, les ouvrages relatifs à la navigation, la moitié du prix des barrages formant voie carrossable, les frais de rectification du lit du fleuve, les constructions de déversoirs et reversoirs, les voies d'accès, les ports, les raccordements aux voies ferrées. L'entreprise ferait le reste, établirait en outre le halage électrique et assurerait la manœuvre des écluses et vannes. Elle devrait fournir au moins 1/5 de la force à des services publics. La concession serait de 75 ans, après quoi les ouvrages de captage, les usines génératrices et leur matériel feraient retour à l'Etat, à l'exception des lignes de distribution.

210. **Plan financier de M. Jean Maître.** — M. l'Ingénieur Jean Maître proposait la création d'une grande « Compagnie Nationale » groupant les collectivités intéressées. Donc, les Chambres de commerce, les Départements, les Communes deviendraient de véritables associés et actionnaires. Quant à l'Etat, M. Loucheur, ministre, se montrait disposé à lui donner place au Conseil d'administration, ce qui est le cas, dans la Compagnie de Suez, pour le gouvernement anglais. Il y a cependant une objection : l'Etat, qui aura toujours un droit de contrôle et qui homologuera les tarifs, ne peut à la fois administrer et contrôler sa propre administration. Il semble suffisant de laisser l'Etat intervenir par voie de contrôle, et de l'associer

au moyen d'une garantie d'intérêt et d'une participation aux bénéfices.

Nous avons vu plus haut quelles sont les dépenses et recettes prévues. L'organisation financière proposée par M. Maître serait la suivante : Le capital serait constitué pour 200 millions en actions privilégiées de 500 francs l'une, pour 250 millions en actions de second rang, à appeler les uns et les autres par quarts, enfin pour 1150 millions en obligations à émettre par tranches. Total : un milliard 500 millions. Les actions seraient nominatives, les actionnaires devraient être français. Cette règle, excellente en principe, risque d'être rendue vaine par l'emploi de personnes interposées.

La voie navigable serait établie pour des bateaux de 600 tonnes. La société créerait la voie et les ports et exploiterait la navigation et la force hydraulique. Elle aurait le monopole de la force hydraulique en aval de Bellegarde (sauf Jonage) et celui de la traction électrique. Elle amorcerait l'irrigation, et lui fournirait l'eau à tarif réduit.

Au delà de 10 °/₀, le bénéfice net distribuable, après prélèvement des sommes nécessaires à l'amortissement des obligations et du capital actions avant la fin de la concession, irait par moitié à l'Etat et par moitié aux actionnaires.

La concession serait de 90 ans, après quoi l'Etat deviendrait propriétaire des immobilisations. Après 30 ans, l'Etat pourrait racheter par anticipation, dans des conditions qui rappellent un peu celles du rachat des chemins de fer.

Citons les articles 19 et 20 du projet des statuts :

« Art. 19. Le Conseil d'administration est composé comme « suit :

« Le Président ou un délégué du Conseil municipal de Paris.

« Le Président ou un délégué du Conseil municipal de Lyon.

« Le Président ou un délégué de la Chambre de commerce de « Lyon.

« Le Président ou un délégué de la Chambre de commerce de « Marseille.

« Neuf membres choisis par l'Assemblée générale parmi les « actionnaires.

« Cinq parmi les représentants des collectivités intéressées, « dont trois sur liste présentée par Chambres de commerce « actionnaires.

« Les membres élus comme actionnaires doivent déposer au « moins 50 actions en leur nom ou au nom de la société qu'ils « représentent, en garantie de leur gestion.

« Le nombre des administrateurs étrangers ne pourra pas dépasser deux.

« Art. 20. Les collectivités ci-après désignées :

« Compagnie des chemins de fer P. L. M.
« Compagnie générale de navigation H. P. L. M.
« Compagnie lyonnaise de navigation,
« Syndicat de la batellerie,
« Union des Syndicats agricoles du Sud-Est,
« tant qu'elles existeront sous leur forme actuelle, auront tou-
« jours le droit de demander l'audition de leur président ou
« délégué à la séance suivante du Conseil d'administration pour
« y exposer leurs desiderata. »

Les modifications aux statuts doivent être approuvées par décret.

Pour donner plus de sécurité aux obligations, l'auteur du projet propose d'en mettre l'intérêt pour 1/3 à la charge de l'Etat, soit 2 °/₀ comme pour les emprunts des chemins de fer départementaux ; en outre, l'Etat garantirait le surplus.

Les idées générales de ce plan ont passé dans le projet de loi que nous allons analyser.

211. **Projet de loi voté par la Chambre le 16 octobre 1919. Projet de convention franco-suisse.** — Le 1er juin 1919, la Commission interdépartementale de l'aménagement du Rhône, réunie à Grenoble, discuta un avant-projet de loi élaboré par le Conseil supérieur des Travaux publics. En approuvant l'avant-projet dans ses grandes lignes, l'assemblée éleva diverses objections dont nous rappellerons les principales.

En présence des difficultés élevées par une partie de la Suisse au sujet de l'augmentation de la tranche réglable du lac Léman, l'assemblée demanda l'étude d'un raccordement au lac Léman sans passer par Genève, ce qui a provoqué en Suisse un sentiment de mauvaise humeur exagéré mais compréhensible. C'était vouloir, en effet, punir Genève pour une faute qui ne vient pas d'elle, car Genève acceptera tout ce qui sera raisonnable. Et, puisque nécessairement il faudra un accord avec la Suisse, il est inutile de froisser ce pays, alors que les objections de détail finiront nécessairement par disparaître.

L'Assemblée de Grenoble demandait encore que les travaux et l'exploitation fussent confiés à une société unique, alors que l'avant-projet prévoyait plusieurs sociétés. Elle demandait aussi que l'Etat intervînt, non comme actionnaire, mais seulement comme garant de l'intérêt et du capital des obligations à émettre.

Le 9 août 1919, le Gouvernement déposa un projet de loi sur l'aménagement du Rhône. Le projet, déposé au nom du Président de la République par le Ministre des Travaux publics, transports et marine marchande, le Ministre des Finances, le

Ministre de l'Agriculture et du ravitaillement, le Ministre de l'Intérieur et le Ministre de la Reconstitution industrielle, a tenu compte des vœux du Congrès de Grenoble, sauf du dernier, relatif à l'intervention de l'Etat, car le projet, en donnant une satisfaction apparente au Congrès sur ce point, va en réalité directement à l'encontre de son désir.

Selon l'exposé des motifs, la dépense sera de l'ordre de deux milliards et demi; la recette, basée sur 3 milliards 750 millions de kilowatts-heure rapportant net 4 centimes, serait de 148 millions. L'amortissement et l'intérêt ne dépasseraient pas 132 millions. Mais ce revenu ne sera atteint qu'après quinze ans, les travaux achevés. Jusqu'à ce moment, le Trésor aura à supporter une partie des charges obligatoires, évaluées à 300 millions, qui sont comprises dans la prévision de deux milliards et demi. Le remboursement de ces avances est prévu après amortissement de la première tranche d'obligations, ainsi qu'une participation de l'Etat aux bénéfices. L'Etat, les Départements, les Communes bénéficieront en outre des impôts ordinaires sur les usines, outre que toute augmentation de l'industrie est pour eux une source de bénéfices.

Le projet ne demande pas au Parlement de préciser la nature des travaux à entreprendre, mais seulement le but final à réaliser, la proportion et la nature de la participation de l'Etat, en réservant les autres questions à une ou plusieurs lois à venir, notamment aux lois qui accorderont la ou les concessions.

Voici, en résumé, le projet du gouvernement, voté par la Chambre le 16 octobre 1919.

Le Rhône sera aménagé, de la frontière suisse à la mer, au triple point de vue de la navigation, de l'utilisation de la puissance hydraulique, de l'irrigation et autres emplois agricoles. Six sections sont prévues : frontière suisse-Savière; Savière-confluent de la Saône (moins la traversée de Lyon); traversée de Lyon; confluent de la Saône-confluent de l'Isère; Isère-Gardon; Gardon-mer.

L'ensemble des opérations fera l'objet d'une concession unique consentie à l'ensemble des collectivités riveraines du Rhône, ou, en cas d'impossibilité, de plusieurs concessions. Les concessions seront accordées par une loi. Leur durée sera de 75 ans. Le concessionnaire se substituera une société qui devra être autorisée.

Le capital obligations ne pourra dépasser les 9/10 du montant total des capitaux investis. Le capital actions entièrement souscrit sera couvert par les collectivités ou établissements publics intéressés, les industries régionales ou les particuliers. L'Etat pourra accorder des subventions pour les travaux relatifs à

l'agriculture. Il prendra rang comme actionnaire à concurrence de ces subventions.

Les obligations seront amorties en 50 ans, et, au plus tard, en fin de concession. L'Etat en garantit l'intérêt et l'amortissement aux conditions suivantes : il n'y aura pas de distribution aux actions les années où fonctionnera la garantie; l'intérêt maximum servi aux actions est fixé au taux moyen de l'intérêt de la rente française comportant l'intérêt le plus élevé pendant l'exercice, augmenté de deux points.

Les superbénéfices (après prélèvement de l'intérêt et amortissement des obligations, et intérêt des actions) seront attribués 20 % aux actions et 80 % à l'Etat, jusqu'à extinction de la dette de garantie. Ensuite, ils seront partagés par moitié entre le capital-actions et l'Etat.

Les statuts fixeront la composition du Conseil d'administration, et, en particulier, le mode de représentation de l'Etat et des collectivités intéressées.

Les départements, les communes et toutes autres collectivités ou établissements publics autorisés à cet effet par décret peuvent être admis, soit groupés, soit isolément, comme concessionnaires ou participants dans la Société. Les services concédés ou industriels consommateurs d'énergie électrique ou d'eau peuvent être admis à faire partie de la ou des sociétés.

La Société unique devra être constituée dans les trois ans, sinon l'Etat pourra concéder séparément les diverses sections. La ou les Sociétés, à peine de déchéance, devront soumettre à l'approbation du Ministre des Travaux publics leur programme d'exécution, dans les six mois à dater de leur constitution.

Des décrets en Conseil d'Etat fixeront les conditions et la durée maxima des travaux.

Aux termes de l'article 7, pendant une année à partir de la déclaration d'utilité publique des travaux d'une section, il est réservé aux usagers de la zone riveraine (limitée aux départements riverains), une option sur la puissance à réaliser dans la première usine à construire, cela à la condition que les riverains soient en mesure de consommer effectivement la puissance demandée dans les trois mois à partir de l'époque où elle pourra leur être livrée. Passé ce délai, ils ne pourront plus exercer leur option que sur le quart de la puissance en eaux moyennes restant disponible. En cas de concessions séparées, aussitôt que les 3/4 de la puissance moyenne de la première chute seront placés, il devra être procédé à l'aménagement d'une autre chute dans la même section, et ainsi de suite. Les riverains auront leur droit d'option sur chaque chute successivement. Ce droit sera perdu quand les 3/4 de l'énergie de la dernière usine de chaque section auront été placés.

Par dérogation à ces dispositions, si le département de la Seine a conclu un accord avec les collectivités riveraines, il aura une option jusqu'à concurrence de 200.000 kilowatts sans que cette option puisse porter sur plus des 3/4 de la force de chaque usine.

Un décret est nécessaire pour transporter l'énergie à l'Etranger.

Les travaux doivent être conduits parallèlement pour la navigation, l'énergie hydraulique et l'agriculture.

Toutefois, entre Seyssel et le lac Léman, les travaux d'ouverture de la voie navigable ne seront achevés qu'après accord avec la Suisse pour l'amélioration de la capacité d'emmagasinement du lac Léman. Cette restriction ne fait pas obstacle à l'aménagement de la force hydraulique dans cette section.

Un règlement d'administration publique règlera diverses conditions d'application.

Nous n'avons pas cru devoir donner le texte intégral du projet qui risque d'être modifié par le Sénat.

Comme on l'a vu, le capital-obligation peut être très important et peut atteindre les 9/10 du capital total. C'est la proportion admise dans le projet de loi déposé le 25 mars 1919 sur les ressources à affecter aux voies navigables intérieures et aux ports maritimes. Le fondement de cette idée est que le fleuve aménagé donne un gage fixe, dont les produits nets dépendent presque uniquement des tarifs consentis, et qui se rapproche ainsi des gages fonciers, de sorte que, là où le Crédit foncier est autorisé à avoir un capital obligations atteignant quinze fois le capital actions, il est légitime d'autoriser la Société concessionnaire à émettre dix fois plus d'obligations que d'actions.

Il est vraisemblable que les actions ne recevront rien pendant un bon nombre d'années, ce qui risque d'écarter les actionnaires.

Il faut cependant considérer que les actionnaires seront, en général, personnellement intéressés à l'entreprise, et que, plus tard, la rémunération des actions sera vraisemblablement considérable. Peut-être, cependant, conviendrait-il de rémunérer immédiatement, dans des proportions modérées, le capital-actions, au besoin en allégeant les charges de la Société au moyen d'une concession un peu plus longue accompagnée d'une période d'amortissement des obligations également prolongée.

L'article 4, en autorisant les services concédés consommateurs d'énergie à entrer dans la Société, en permet l'accès, par exemple, à la Cie P. L. M., à qui son cahier des charges l'eût, sans cela, interdit. Mais ce même article déclare également

ouvert l'accès de la Société aux service industriels consommateurs d'énergie et d'eau ; ceci est inutile, et même nuisible. Le texte, en effet, semble limitatif. On pourrait croire que seuls ces services consommateurs peuvent souscrire des actions, alors que les particuliers eux-mêmes le peuvent. Il faut ouvrir largement l'accès à la Société pour trouver facilement des actionnaires. Toute personne physique ou juridique doit pouvoir entrer dans la Société.

La participation des collectivités publiques, départements, communes, chambres de commerce, associations syndicales agricoles, à la formation de la Société est une nouveauté en Droit français. Il en est autrement à l'Etranger. En Suisse, le cas est fréquent pour les entreprises hydro-électriques, dans lesquelles entrent des cantons, des municipalités, souvent associés avec des sociétés privées. En Belgique, la Société nationale des chemins de fer secondaires est constituée avec le concours de l'Etat, des provinces, des villes et des particuliers.

L'Etat, en principe, ne sera pas actionnaire. Mais il nommera des administrateurs, de telle sorte, dit l'exposé des motifs, qu'il aura une *action déterminante* sur les directives à suivre par la Société, et que, *sans avoir la gestion même de l'entreprise*, il pourra sauvegarder les intérêts généraux du pays et assurer, en même temps, le développement des intérêts que représente l'ensemble des actionnaires. Voici l'Etat qui, sans avoir la gestion, aura une action déterminante, et qui sauvegardera l'intérêt public et les intérêts privés. C'est trop, ou ce n'est pas assez. Si l'Etat doit jouer un pareil rôle, et est capable de le jouer, ce que nous ne croyons pas, il faut qu'il fasse l'affaire tout seul et il n'y a pas besoin de Société. Si une Société est utile, c'est précisément pour pouvoir agir indépendamment de l'Etat, qui n'est pas un associé. Il est exact, comme le dit l'exposé des motifs, que le crédit de l'Etat est nécessaire à la Société. Mais ce concours n'est pas celui d'un associé. C'est celui d'un prêteur qui ouvre un crédit. Et si l'Etat perçoit une part des bénéfices, c'est comme souverain et comme concédant ; ce n'est pas comme associé.

Nous repoussons l'idée de l'intervention de l'Etat dans le conseil d'administration pour deux motifs :

1° Malgré les promesses de l'exposé des motifs, nous craignons que la politique ne dicte le choix des représentants de l'Etat.

2° L'Etat ne peut pas librement sauvegarder, à la fois, l'intérêt public et les intérêts privés. Il ne faut pas qu'il soit *à la fois* souverain et industriel. Comme souverain, il a un droit et un devoir de contrôle et de surveillance très larges, qui seront paralysés par la présence de ses représentants dans le Conseil.

Comment, quand l'Etat industriel lui-même aura une *action déterminante* sur la marche de la Société, l'Etat souverain pourra-t-il agir librement, en surveillant la Société et son fonctionnement, en contrôlant les travaux et la situation financière, en appliquant les clauses de déchéances et autres sanctions, en exerçant des poursuites contre les administrateurs et employés coupables? Si l'on ajoute à ces droits de l'Etat souverain celui de prélever une part importante des bénéfices et de percevoir les impôts et taxes, n'est-ce pas suffisant, et faut-il y ajouter une lourde responsabilité sous les apparences d'un droit de beaucoup inférieur à ceux que l'Etat tient de sa qualité de souverain, et qui seront paralysés par la présence de ses propres représentants dans la gestion de l'affaire?

L'attribution éventuelle de 200.000 kilowatts au département de la Seine ne se justifie que par une participation importante de ce département dans la création de l'affaire. Il faut penser qu'il s'agit de 200.000 kilowatts au départ, et non à l'arrivée, sinon, et malgré le maximum des trois quarts prévu, le département de la Seine prendrait presque tout en période d'étiage et même en eaux moyennes.

L'article 7, relatif au droit d'option de la zone riveraine, demande à être retouché. Le mot « usagers » qui s'y trouve dans une phrase doit être remplacé par le mot « intéressés » car il ne faut pas limiter le droit d'option aux seuls usagers actuels. De plus, le délai d'option est bien court. Et, en raison des motifs impérieux que nous avons fait valoir, le droit temporaire d'option devrait s'appliquer à la totalité de l'énergie captée, sauf arrangement avec le département de la Seine. Enfin, le texte n'est pas clair; il semble que, si une seule Société est constituée, la zone riveraine n'aurait de droit d'option que sur une seule usine, ce qui n'est certainement pas la pensée du gouvernement.

Les réserves relatives à la conclusion d'un accord avec la Suisse sont conçues en termes qui ne peuvent éveiller dans ce pays aucune susceptibilité. Encore faut-il que, si le fleuve est aménagé pour le captage de la puissance hydraulique entre Seyssel et la frontière avant la conclusion de l'accord, cet aménagement soit fait de manière à permettre ensuite l'aménagement de la navigation.

Quand à l'accord franco-suisse, le Conseil supérieur des Travaux Publics a préparé un projet qui prévoit l'aménagement simultané dans les deux pays, entre Lyon et le lac Léman. Les écluses seront de 80 mètres sur 12 mètres et 2 m. 50 permettant le passage de bateaux de 1.000 tonnes. Les péages ne pourront dépasser un maximum et ne devront pas avoir un caractère fiscal.

La Suisse devra étudier l'augmentation de la tranche réglable du lac Léman.

La section où le Rhône forme la frontière sera aménagée à frais communs.

Une commission mixte de six membres étudierait les détails.

Ce projet, étudié avec soin, appelle quelques remarques. Il faut rendre facile la navigation, notamment par la simplification des formalités douanières. Les ouvrages devront être prévus pour les mêmes bateaux que les ouvrages du canal Arles-Marseille. Or, ce canal doit pouvoir être approfondi à 3 mètres. A moins d'impossibilité, il devra en être de même pour le Rhône.

Surtout, il ne faut pas oublier que, si la France a intérêt à l'aménagement du Rhône, la Suisse y a un plus grand intérêt encore. Or, de même que la France va faire l'aménagement de la mer à la frontière, il faut que la Suisse s'engage à faire le raccordement de la frontière au Rhin, avec des types d'ouvrages semblables à ceux prévus par la France.

En effet, l'aménagement du Rhône jusqu'au lac Léman est insuffisant. Il faut y joindre sa jonction au Rhin, l'aménagement du Rhin jusqu'au lac de Constance, la jonction de ce lac au Danube. C'est alors seulement que la question du Rhône sera résolue, et que le Rhône, joint au Rhin par le canal actuel agrandi, ainsi que par la nouvelle voie à travers la Suisse, complètera, par une artère de premier ordre, le réseau des grandes voies commerciales européennes.

CONCLUSION

En écrivant ces pages, nous avons évité, sinon toujours, du moins le plus généralement, de donner notre opinion personnelle toutes les fois que nous nous somme trouvé en présence d'une controverse, ce qui s'est présenté très fréquemment. Souvent il nous était impossible d'agir autrement, car les opinions émises et les projets présentés ne pourront être comparés, avec assez de précision pour que cette comparaison puisse être suivie d'un jugement, qu'après une mise au point complète qui demandera encore du temps.

Souvent aussi, quand bien même nous avions notre opinion faite, basée sur une étude sérieuse, nous nous sommes borné à exposer la question.

Un exposé impartial nous est apparu, en effet, comme le moyen le plus convaincant pour démontrer quelle est la meilleure des opinions, que le lecteur découvrira lui-même.

Nous allons maintenant faire quelques remarques d'ensemble qui nous sont venues à l'esprit au cours des études nécessitées par ce travail.

Le régime juridique des fleuves, en France, peut être conservé, mais il conviendrait d'en codifier les règles, trop éparses, dans une grande loi qui résumerait la législation et la jurisprudence actuelles. Cette loi donnerait au gouvernement le pouvoir de faire un règlement d'administration publique remplaçant les anciennes règles relatives à la navigation, à la police et à la surveillance des eaux.

Nous pensons que l'aménagement intégral du Rhône s'impose, quel qu'en soit le prix. Une grande et bonne voie navigable de pénétration en France, joignant la Méditerranée à la Saône et au Rhin, d'une part, et, d'autre part, joignant la Méditerranée au lac Léman, reliée de là au Rhin, puis au Danube et à l'Europe centrale, peut être un prodigieux facteur

prospérité pour la France et pour tout le monde économique. Cette voie est nécessaire pour retenir la Suisse dans notre orbite économique et pour relier la France aux grandes artères navigables internationales. L'objection d'après laquelle la création d'une telle voie favoriserait les importations provenant des Etats centraux nous paraît complètement erronée. D'abord, obtenir à bon marché l'importation de produits étrangers utiles à la France n'a jamais été une faute économique; ensuite, obtenir une voie permettant à notre commerce de concurrencer les produits étrangers sur les places étrangères est une excellente opération.

Obtenir une bonne voie de transit nous faisant bénéficier, sous forme de droits de navigation ou sous toute autre forme, les opérations commerciales entre nations étrangères, est aussi une excellente opération nationale, comparable à celle à laquelle se livrait l'Angleterre faisant, avec ses navires, les transports des autres pays. Rester en dehors des opérations commerciales des pays étrangers, c'est condamner la France à la déchéance économique. Obliger les grands mouvements commerciaux à passer en France, c'est, au contraire, donner à notre pays un élément de première importance pour notre prospérité nationale et nous procurer, outre les avantages d'un transit intense, les moyens de développer, dans des proportions presque illimitées, notre commerce d'exportation.

Il faut, naturellement, au cours des négociations postérieures à la guerre, régler la situation commerciale de la France, spécialement en ce qui concerne la question du Rhône, par des traités internationaux. Il est urgent de mettre au point, de conclure un traité avec la Suisse. Il faut, en outre, moderniser le régime de la zone franche de la Haute-Savoie, et renvoyer au pays des songes la zone dite neutralisée.

En France, il faut que le Parlement vote rapidement un grand programme de voies navigables, comprenant l'aménagement du Rhône. Une fois ce projet du Rhône réalisé, nous assisterons à un développement commercial et industriel intense de Marseille, Cette, Lyon, Grenoble, le Dauphiné, la Savoie, la Haute-Savoie, la Loire, le Gard, et, en général, de tout le bassin du Rhône. L'exécution intégrale du grand réseau français de navigation intérieure et son raccordement aux réseaux étrangers, notamment par le Rhône, sera pour toute la France une source de prospérité inouïe.

Quant au captage de l'énergie hydraulique du Rhône et des cours d'eau des Alpes, c'est grâce à lui que pourra être résolu financièrement le grand problème de l'aménage-

ment intégral du Rhône. Ce captage réalisé permettra un développement industriel étonnant de tout le Sud-Est. Paris et d'autres grandes villes pourront largement profiter de la puissance captée, mais seulement après que les besoins des régions voisines auront été satisfaits pleinement. En outre, l'aménagement du Rhône suppose nécessairement une organisation complète de l'irrigation partout où le fleuve pourra être utile à l'agriculture.

Sans prétendre résoudre les questions qui sont du domaine de l'art de l'ingénieur, nous disons que, toutes les fois qu'il sera possible, sans danger, de résoudre d'un seul coup le triple problème de la navigation, de la force motrice et de l'irrigation, il ne faut pas hésiter à adopter une telle solution, même si elle devait être beaucoup plus coûteuse que d'autres. Cette opinion, qui est d'une vérité évidente, permettra de choisir entre les divers projets, quand des études techniques complètes les auront mis au point.

L'exposé que nous avons fait de la question financière est de nature à démontrer que cette question comporte une réponse favorable et que l'aménagement intégral du Rhône est réalisable. Non seulement l'opération apparaît comme réalisable, mais elle se présente comme une bonne affaire pour les particuliers, pour les collectivités diverses, pour l'Etat.

Mais il faut agir, et il est possible d'agir rapidement. L'ère des préliminaires est close. Il faut d'abord que le Sénat vote la loi sur l'aménagement du Rhône, avec les corrections que nous avons indiquées et celles qui paraîtront utiles. Mais ce ne sera qu'un commencement. Sans doute, il faudra encore des discussions, et aussi des conférences pour éclairer les intéressés et le public. Mais il faudra surtout des actes, dont le premier devra être l'élaboration d'un plan d'action méthodique. Puis il faudra prendre des décisions. Il faudra être pénétré d'avance de cette idée qu'aucune solution ne sera sans défaut ; mais il vaut mieux adopter et exécuter un plan qui prête à d'inévitables critiques que de ne rien faire.

Dans ses grandes lignes, le plan d'action pourrait être celui-ci.

La période de trois ans ou davantage qui s'écoulera entre le vote de la loi et l'attribution de la concession ne doit pas être perdue. Ce sera la période des études économiques, scientifiques, industrielles et financières. Ces études pourront être conduites de front, pourvu qu'il n'y ait pas de cloison étanche entre ceux qui en seront chargés.

Qui sera chargé de ces études? L'Etat d'abord, en vertu de son droit de contrôle et de surveillance, en vertu de son pouvoir d'accorder la concession et de stipuler une participation dans

les bénéfices. Il sera représenté par l'Administration des Ponts-et-Chaussées et par une Commission d'économistes, de juristes et de toutes autres personnes qualifiées. Les Départements intéressés seront représentés par la Commission Interdépartementale existante. Le Département de la Seine, les Villes et les Chambres de Commerce directement intéressées nommeront aussi des membres des Commissions. Il faut encore ouvrir les commissions aux représentants des Sociétés d'étude, des Sociétés demanderesses en concession, des groupements financiers, industriels et commerciaux qui justifieront devoir s'intéresser à l'entreprise. Leurs délégués auront au moins voix consultative.

Il est désirable que les membres des Commissions ne soient pas très nombreux. Il ne s'agit pas de voter à la majorité, ni de prendre des décisions, mais de dresser des rapports où toutes les opinions seront reproduites, mises en ordre et discutées.

Il convient qu'il y ait trois commissions : une commission scientifique et industrielle, une commission économique et une commission financière.

Elles devront se communiquer leurs travaux en cours, et avoir entre elles des conférences, soit par des délégués, soit par des réunions générales, celles-ci peu nombreuses.

La Commission scientifique et industrielle continuera les sondages et fera les études géologiques nécessaires. Ces travaux seront aux frais de l'Etat, sauf à les mettre ensuite à la charge de la Société concessionnaire. Toute liberté sera donnée à ceux qui, sans gêner les travaux de la Commission, voudront faire des études complémentaires à leurs frais. Plus les études seront attentives, plus elles inspireront confiance.

Les auteurs des projets, et les Ponts-et-Chaussées, mettront au point leurs plans et devis détaillés; les plans et devis de chacun seront soumis à l'examen et à la discussion critique des autres.

La Commission économique, la plus indépendante, commencera immédiatement son travail. Elle procédera à une vaste enquête au sujet du tonnage à espérer pour la voie navigable, de la nature de ce tonnage, de l'intérêt qu'il présente pour telle et telle région. Elle examinera quelles seront les conditions et le coût vraisemblables de la navigation. Elle étudiera l'emploi vraisemblable de l'énergie du fleuve et l'intérêt que présentera cet emploi pour les particuliers et pour les collectivités. Nous espérons que notre ouvrage pourra lui donner quelques indications sur l'ordre dans lequel les questions peuvent être examinées, sur la nature des questions à résoudre, et sur diverses données pouvant permettre de trouver la solution.

La Commission financière suivra attentivement les travaux des deux autres commissions, car c'est elle qui est la plus

dépendante des autres. En relation continue avec les groupements qui se proposent de constituer la Société, elle se mettra en rapport avec les maisons susceptibles d'exécuter les travaux, et de fournir les matériaux, le matériel et la batellerie. Elle aidera ainsi à l'élaboration de devis aussi sûrs que possible. Par le fait même, elle sera en contact avec de futurs clients, actionnaires ou obligataires, car les maisons avec qui elle sera ainsi en contact seront intéressées à l'entreprise. La Commission financière recherchera, d'une manière générale, les gros bailleurs de fonds éventuels, en les recherchant tout d'abord parmi les intéressés, dont nous avons donné la liste.

Il serait très utile que la Commission financière puisse avoir qualité pour recevoir d'une manière ferme des offres de services ou de fournitures, ainsi que des offres de souscription.

Pendant que les Commissions feront leur travail, le Gouvernement, en jonction avec les Commissions, préparera et conclura les accords internationaux nécessaires, accords politiques, commerciaux et douaniers, accords techniques sur les travaux communs, les raccordements, les conditions de la navigation, la dimension des ouvrages, le type des bateaux, etc. Nous avons donné quelques indications à ce sujet.

Nous avons dit quels avantages l'Etat trouvera à l'exécution de l'œuvre. Ajoutons-y l'immense avantage de recueillir l'entreprise à l'expiration de la concession. Un peu de prudence évitera toute complication à cette époque, d'autant plus que la reprise du matériel, si onéreuse en ce qui concerne les Chemins de fer, ne grèvera que très légèrement le budget, puisque l'Etat n'aura même pas besoin d'acheter le matériel de navigation.

Les travaux, une fois commencés, devront être poussés activement. Des clauses pénales et des clauses de déchéances, écartées en cas de force majeure, et appliquées avec discernement, empêcheront tout retard injustifié. C'est ici que se voit bien l'intérêt qu'il y a à ce que la Société soit absolument indépendante de l'Etat.

Le travail commencé, il ne faut pas que la Société se laisse séduire par de nouveaux projets qui bouleverseraient les plans sans nécessité absolue, ni qu'elle se laisse rebuter par les difficultés imprévues, qui sont inévitables, ou par les critiques, qui ne manqueront pas.

Il faut enfin éviter d'introduire dans la Société la politique de personnes, d'attribuer les places à la faveur, de se perdre en discussions stériles. Et il ne faut pas oublier que, dans le domaine économique, comme dans le domaine militaire, c'est par l'intelligence, par le travail et par l'union que se remporte la victoire.

ADDENDA

Les numéros renvoient aux paragraphes de l'ouvrage.

---

7. **Projet de loi du 8 avril 1919 sur le régime d'exploitation des voies de navigation intérieure.** — Pendant la guerre, le personnel et le matériel de la navigation intérieure se sont trouvés réquisitionnés, dans les termes de la loi du 3 juillet 1877, et placés sous la direction de deux commissions de navigation, l'une pour l'intérieur, l'autre pour la zone des armées. Après quelques mois, ce système de régie fut remplacé par un régime laissant quelque liberté au commerce, mais avec d'étroites réserves, sous peine de voir rétablir la réquisition. Un arrêté du 13 février 1917 remplaça les commissions par un chef unique de l'exploitation militaire. A Rouen, au Havre, à Dunkerque, Calais et Béthune furent créés des bureaux de tour d'affrètement ou de remorquage, pour classer les demandes.

Un projet de loi déposé le 8 avril 1919 tend à maintenir pendant une année ce régime, à titre transitoire, et en l'aggravant. Les bureaux sont maintenus et d'autres sont créés. Des décrets fixeront l'affectation et la répartition du matériel fluvial, les tours de priorité, les tarifs maxima, les tours d'affrètement. Le Ministre règle le mouvement des bateaux vides. Des sanctions d'amende et de prison sont prévues.

C'est une expropriation et une dictature sans exemple. Seule la liberté du commerce et de l'exploitation peut donner à la navigation fluviale la souplesse particulièrement nécessaire en ce moment. Il est même douteux que le régime de guerre ait donné de bons résultats pour l'utilisation du matériel et la compression des tarifs.

12. **Programme de 1919.** — Un grand programme de travaux a été élaboré par le gouvernement. Vingt milliards sont prévus pour l'outillage national, dont 3 milliards 700 millions

pour les canaux, 4 milliards pour les chemins de fer, 2 milliards pour les ports maritimes. Avec la remise en état des régions dévastées, la dépense atteindrait 40 milliards.

Un projet de loi a été déposé le 25 mars 1919 sur les ressources à affecter à l'établissement et à l'amélioration des voies de navigation intérieure et des ports maritimes.

Nous analysons, dans le § 211 de l'ouvrage, le projet de loi relatif à l'aménagement du Rhône.

17. **Loi du 16 octobre 1919 sur l'utilisation de l'énergie hydraulique.** — Cette loi, votée par le Sénat le 8 octobre, a été promulguée le 16. Nous examinerons brièvement les principales modifications apportées au projet primitif, que nous avons analysé.

La loi vise l'utilisation industrielle des cours d'eau, des marées et des lacs.

Les usines existantes de moins de 150 kilowatts échappent, en fait, à la nouvelle loi. Pour celles de plus de 150 kilowatts leur sort ne change pas pendant 75 ans. Après ce délai, celles qui font le commerce de l'énergie, ainsi que les usines privées de plus de 500 kilowatts, seront concédées, après paiement par l'Etat, d'une indemnité égale, au plus, au quart de la valeur vénale des ouvrages. Les usines privées de 150 à 500 kilowatts, après les 75 ans, seront autorisées de nouveau, ou supprimées moyennant indemnité intégrale.

Les usines futures seront *concédées* si leur puissance dépasse 150 kilowatts pour celles qui font le commerce de l'énergie, 500 kilowatts pour les usines privées. Les usines moindres sont *autorisées* pour 75 ans, après quoi, si l'Etat veut les supprimer, il devra les indemniser.

Diverses dispositions sont prises au profit des régions riveraines, ainsi qu'en faveur du tourisme. Une loi est nécessaire pour autoriser le déversement des eaux d'un bassin fluvial dans un autre. Les Services publics ou d'utilité publique ont droit à une quotité de la force à prix réduit. Les usines riveraines ont droit à une réserve ; l'ensemble de ces dispositions ne peut porter que sur le quart au maximun de l'énergie aux divers états du cours d'eau. Ces réserves sont attribuées au Conseil Général qui les revend.

Le droit d'expropriation est largement attribué aux concessionnaires. Par inadvertance, sans doute, le droit moins grave d'occupation temporaire n'est accordé qu'aux installations de plus de 10.000 kilowatts.

Une loi est nécessaire pour la concession des usines de plus de 50.000 kilowatts.

L'industriel a droit aux servitudes d'appui, de passage, d'oc-

cupation, non seulement pendant les travaux, mais aussi pendant l'exploitation.

Le texte prévoit la participation du personnel aux bénéfices et à la gestion des entreprises concédées, dans le cadre de la loi du 16 avril 1917.

Il prévoit aussi le groupement des usagers d'un même cours d'eau pour l'exécution de divers travaux et la meilleure utilisation de l'énergie.

L'Etat participera aux bénéfices, dans une proportion variable suivant le capital engagé et la durée de l'exploitation.

La Chambre a rejeté l'idée de créer un sous-secrétariat d'Etat des forces hydrauliques pour confier la direction au Ministre des Travaux publics, avec certaines dispositions pour la sauvegarde des intérêts agricoles.

Diverses critiques ont déjà été émises. M. Albert Thomas regrette que le caractère de propriété nationale des forces hydrauliques ne soit pas mieux affirmé.

D'autres, en sens contraire, estiment que le droit de l'Etat de reprendre les chutes déjà aménagées, moyennant une indemnité fixée unilatéralement, est contraire au principe de la non-rétroactivité des lois. Selon les mêmes, la participation de l'Etat aux bénéfices découragera les initiatives privées, particulièrement précieuses en ce moment. Les capitaux se dirigeront vers d'autres affaires plus avantageuses comme perspectives de revenus, et l'Etat, qui y perdra les impôts qu'il aurait perçus sur chaque cheval de force, ne recevra rien pour avoir voulu recevoir de deux côtés. L'Etat recherche par là un bénéfice minime auprès de l'avantage que la collectivité nationale retire d'une bonne utilisation de l'énergie. Enfin, le concessionnaire temporaire vendra l'énergie plus cher que le propriétaire perpétuel, pour amortir plus vite ses installations. Ces économistes rapellent la conclusion que formulaient des ingénieurs américains, consultés sur la future législation hydraulique de la France : « Vu l'importance énorme des capitaux à engager, il serait préférable que la loi fût trop libérale plutôt que de ne l'être pas assez.

« La valeur de la loi sera établie par le fait que les capitaux privés seront ou ne seront pas attirés vers ces entreprises. »

D'autres formulent des critiques différentes : La consultation des Conseils généraux, non seulement pour les concessions, mais encore pour les simples autorisations, qui ne les intéressent pas, est une formalité inutile. L'intermédiaire du Conseil général, acheteur et vendeur d'énergie hydraulique, est très peu justifié. Les dispositions prises pour favoriser le tourisme peuvent donner lieu à des demandes absurdes. Les mesures prises en faveur des riverains sont injustifiées.

Beaucoup de ces critiques sont justes. Mais nous rejetons absolument les deux dernières. L'industrie touristique, qui touche à l'industrie hôtelière, est trop importante pour ne pas être protégée. Il est légitime de contraindre le concessionnaire à participer au reboisement, auquel il est intéressé, à placer ses ouvrages et bâtiments en des points où ils ne détruisent pas les beautés naturelles, à dissimuler ses canalisations. En ce qui concerne particulièrement la dissimulation des canalisations, outre l'intérêt pour le tourisme, elle présente un intérêt national. Il ne faut pas que des conduites trop visibles soient exposées à être facilement détruites par l'ennemi extérieur ou intérieur. Cette considération doit aussi être ajoutée à celles que nous avons fait valoir au sujet des inconvénients du transport de l'énergie à de longues distances.

Quant aux dispositions prises en faveur des riverains, elles peuvent être modifiées si elles sont mal prises, mais le principe doit être admis. Nous l'avons démontré dans le corps de l'ouvrage.

71. **Régime des fleuves d'après le Traité de Paix.** — Le Traité de Paix prévoit l'élaboration d'un régime général, approuvé par la ligue des Nations. En attendant, il prévoit l'internationalisation de l'Elbe et de son affluent la Moldau (depuis Prague), de l'Oder (depuis le confluent de l'Oppa), du Niemen (depuis Grodno), du Danube (depuis Ulm) et de leurs chenaux, canaux latéraux, etc. En principe, la navigation doit être libre, sauf que des péages sans caractère fiscal peuvent être autorisés. L'entretien est à la charge des riverains. Un recours à la Société des Nations est prévu. Ces fleuves seront régis par des Commissions internationales.

74. **Le Rhin après la guerre. Le Rhin après le Traité de Paix.** Après l'armistice du 11 novembre 1918, la Commission Internationale de Navigation de campagne a continué le travail des Commissions allemandes et a élaboré un projet relatif à l'exploitation de la voie navigable Rhin, Main, Danube.

En août 1919, se fonda, à Strasbourg, une Société d'études pour la navigation sur le Rhin, au capital de 500.000 francs, qui se pose comme le précurseur d'une Société beaucoup plus importante, dans laquelle l'Etat aurait une participation directe, et qui ferait concurrence aux grandes compagnies allemandes.

A la même époque se réunirent à Paris des représentants de Paris, le Havre, Rouen, Dunkerque, Strasbourg, Colmar et Mulhouse; cette Assemblée admit que Strasbourg devait avoir

les avantages d'un port de mer, et que les marchandises devaient pouvoir y arriver avec connaissement d'Anvers, sans surtaxe d'impôt.

En attendant que le régime définitif des fleuves soit réglé, dans les termes prévus par le Traité de Paix, le Rhin reste régi par la Convention de Mannhein de 1868. Mais la Commission prévue comprendra 19 membres, un président nommé par la France, 4 français, 4 allemands, 2 suisses, 2 belges, 2 hollandais, 2 anglais, 2 italiens. Il y aura égalité de droits pour les bateaux des diverses nationalités. L'Allemagne cède à la France divers bateaux, établissements et docks. La France pourra prélever l'eau pour ses canaux, pour l'irrigation, etc., et pourra exécuter les travaux nécessaires sur la rive droite. La Belgique aura le même droit pour alimenter le canal projeté Rhin-Meuse. La France aura, moyennant indemnité de moitié, le droit exclusif d'utiliser l'énergie hydraulique dans la section où le fleuve forme la frontière franco-allemande. Les pouvoirs de la Commission pourront être étendus à la Moselle et à la section Bâle-Constance, avec, bien entendu, l'assentiment du Luxembourg et de la Suisse.

Le 1er septembre 1919, s'est réuni à Strasbourg le 5e Congrès national de la navigation intérieure, qui a étudié la question du Rhin navigable en amont de Strasbourg, celle du captage de l'énergie du fleuve, celle de sa jonction au réseau navigable français.

99. **Décisions de la Commission interdépartementale de l'aménagement du Rhône (Grenoble 1er juin 1919)**. La section permanente s'adjoint de nouveaux membres, conseillers généraux, représentants des villes et des Chambres de commerce participantes au Congrès. Avec une initiative et un désintéressement qui lui font honneur, la Commission interdépartementale a compris qu'elle ferait œuvre utile en provoquant, à à côté d'elle, un congrès périodique où seraient appelés les intéressés et les personnes compétentes.

La Commission permanente est invitée à poursuivre la création de la « Compagnie du Rhône ». Le Gouvernement est invité à poursuivre la réalisation de la voie navigable de la Saône au Rhin pour des chalands de 1.200 tonnes.

Nous avons examiné au § 211, dans le corps de l'ouvrage, d'autres vœux importants formulés par la Commission.

102. **Programme de travaux de 1919**. — Voir aux *addenda*, § 12.

104. **Projet de jonction de la Loire à la Manche**. —

Les Conseils généraux et les Chambres de commerce des départements de l'Orne, du Calvados, de Maine-et-Loire, de la Loire-Inférieure, de l'Indre-et-Loire, du Loir-et-Cher, du Loiret, du Cher, de la Nièvre, ont presque tous répondu favorablement à la question de savoir si cette jonction serait utile, posée par le Conseil général de la Sarthe en 1918. Deux tracés sont envisagés : par la Sarthe et l'Orne, ou par la Mayenne et l'Orne.

105. **Amélioration du canal du Rhône au Rhin par le Doubs.** — Des travaux sont en cours pour rendre cette voie accessible aux chalands de 300 tonnes, provisoirement. Le Sous-Secrétaire d'Etat des Transports fait étudier les travaux nécessaires pour que cette voie devienne accessible aux chalands de 1.200 tonnes, afin qu'ils puissent passer sans rupture de charge d'Anvers à Strasbourg et de là au Rhône aménagé.

106. **Projet de jonction du Rhône à la Loire. Port de Givors.** — En 1919, M. le Ministre des Travaux Publics a nommé une commission présidée par M. l'inspecteur général Monet pour l'étude de la jonction de la Loire du Rhône. D'après une enquête faite par le Ministre, le trafic pourrait atteindre deux millions de tonnes. Le coût des travaux serait de l'ordre de 250 millions de francs.

Le Conseil général du Rhône a étudié la création à Givors d'un port raccordé au chemin de fer P. L. M., avec une écluse d'accès au Rhône, de 80 mètres sur 12 mètres, permettant le passage des bateaux pour lesquels est prévu le canal d'Arles à à Marseille.

113. **Les Forces hydrauliques et la guerre.** — Voici les chiffres présentés par M. le commandant Cahen (Rapport général sur l'Industrie française pour 1919). Il a été installé ou préparé :

De 1916 à 1918	450.000 HP.
En installation pour 1919	175.000 —
— — 1920	225.000 —
TOTAL	850.000 HP.

Ces installations se placent ainsi :

Alpes	428.000 HP.
Pyrénées	185.000 —
Plateau Central	200.000 —
Jura et Vosges	35.000 —
Ouest	2.000 —
TOTAL	850.000 HP.

L'emploi est le suivant :

Transport de force	308.000 HP.
Electro-Chimie	216.000 —
Electro-métallurgie............	326.000 —
TOTAL........	850.000 HP.

L'auteur estime à 750.000 H. P. la puissance installée à la date de 1913 (nombre sensiblement différent de ceux que nous avons cités). Donc, en 1921, le total serait de 1.600.000 H. P. ayant coûté 1.460 millions de francs, dont 865 millions pour le transport de force, 500 millions pour l'électro-chimie et l'électro-métallurgie et 95 millions pour la traction électrique.

Les installations faites pendant la guerre correspondraient, selon l'auteur, à une économie de charbon de 9 millions de tonnes.

Un autre mémoire, que nous n'avons pu nous procurer à temps, rédigé par un Professeur de géographie de la Faculté de Grenoble, donnerait des chiffres assez différents.

126. **Bassin de la Durance. Projet Roulland-Dalloyau. Irrigation. Eau potable. Energie hydraulique.** — Nous ne pouvons que citer ce projet, qui ne touche pas directement à notre sujet. Voir les brochures de M. Cordier, de Marseille, qui a repris et modifié les projets (Tequi et Guilloneau éditeurs, Paris). Les grandes lignes sont : dérivation de la Source de Fontaine-Lévêque et adduction de son eau potable à Marseille, Toulon, Aix, etc. Le Verdon recevrait d'autres eaux plus abondantes. Ce cours d'eau et d'autres alimenteraient des dérivations. Des chutes aménagées donneraient 80.000 à 100.000 H. P. Un vaste réseau d'irrigation serait créé dans le Var. Cinq réservoirs permettraient de disposer de 482 millions de m. c. au total. Le débit d'étiage du Verdon inférieur et de la Durance inférieure seraient relevés. Les crues du Verdon seraient supprimées et celles de la Durance diminuées.

La dépense, au prix d'avant-guerre, est prévue de 165 millions. La recette espérée, en 1910, était de 12.568.000 francs par an, dont 6.750.000 fournis par l'énergie, 2.354.000 par l'irrigation, 3.464.000 par l'eau potable.

Nous devons ces renseignements à l'obligeance de M. Louis Pillet, ingénieur à Paris.

133. **Augmentation de la tranche réglable du lac Léman.** — Les délégués suisses de l'Association pour la Navigation du Rhône au Rhin ont repris la question. L'association espère une prochaine conférence internationale entre la

Suisse et la France. La Suisse serait disposée à en prendre l'initiative.

En Suisse, en riposte au vœu du Congrès de Grenoble (v. § 211 dans le corps de l'ouvrage) on parle d'exécuter le raccordement du lac Léman au Rhin, sans s'occuper du Rhône. Ce serait déraisonnable. Les deux questions sont connexes, et la Suisse se punirait elle-même.

Dans le *Génie Civil* du 23 août 1919, M. Mähl fait observer que, si la retenue du lac Léman est portée au maximum, le lac ne pourra plus retenir les crues d'été. Il pourra être nécessaire d'écouler à Genève 3.000 mètres cubes et ce flot pourrait donner à Lyon un débit total de 7.000 mètres cubes alors que la crue de 1856 ne donnait que 5.400 mètres cubes (ce nombre diffère de celui que nous avons donné au § 25 dans le corps de l'ouvrage). L'auteur estime que les barrages projetés par lui à la Balme-Belley et à Saint-Alban pourraient retenir dans la plaine de Chautagne, dans le lac du Bourget, dans la vallée du Culoz, dans les marais de Lavours, et, plus bas, dans la région de Morestel et de Glandieu, un total de 435 millions de mètres cubes, soit 3.000 mètres cubes à la seconde pendant 40 heures, ou 1.500 mètres cubes, soit le débit en surcroît (par rapport à la crue de 1856) pendant trois jours, ce qui serait suffisant.

(Sur la question technique de l'augmentation de la tranche réglable du lac Léman, voir le rapport de M. l'Inspecteur général de la Brosse, dans la brochure « Aménagement du Rhône, » publiée en 1919 par le Conseil supérieur des Travaux publics).

134. **Jonction du Rhône au lac Léman. Projet Jaggi.** Dans les *Rheinquellen*, M. Jaggi, ingénieur à Berne, propose la solution suivante : Comme on ne peut pas exhausser les ponts de Genève, il est cependant possible de faire passer la navigation par le bras droit du fleuve, complètement séparé du bras gauche par des digues, en abaissant le niveau de ce bras et en l'approfondissant. Il serait raccordé au lac par une écluse en amont du pont du Mont-Blanc. Le bras droit cesserait de servir d'exutoire au lac et serait remplacé dans cette fonction par un tunnel de 4.650 mètres allant du jardin botanique aux moulins de Vernier.

138. **Modifications au projet Mahl.** — Dans le *Génie Civil* du 23 août 1919, M. Mähl propose de porter à 72 mètres la hauteur de la chute au lieu de 69 mètres, en relevant le plan d'eau de 3 mètres, de sorte que le remous atteindrait l'aval de l'usine franco-suisse de Pougny-Chancy.

Il propose, en outre, de porter la chute à 85 mètres en dra-

guant les alluvions dans les gorges encaissées de Génissiat. Cet approfondissement serait de 18 m. 75 vers Génissiat et finirait à 10 kilomètres plus bas, vers Seyssel, en ménageant la pente nécessaire pour l'écoulement des plus hautes crues. Le plan d'eau à l'aval de Génissiat pourrait être abaissé de 15 mètres environ, et les fondations du barrage seraient facilitées par ce fait que les fouilles à faire seraient diminuées d'autant.

Pour n'être pas gêné par les apports, et éviter qu'ensuite ceux-ci ne viennent colmater la retenue de Génissiat, M. Mähl propose de les dériver par le procédé que voici : une digue submersible, placée à l'amont de la retenue, dirigerait les alluvions vers un tunnel de 5 mètres de diamètre environ, partant du pont Carnot, passant sous le mont du Vuache, et aboutissant à 10 kilomètres au sud, dans la vallée des Usses, avec une dénivellation totale de 45 mètres (de 335 mètres à 290 mètres). Les alluvions seraient ainsi rendues à l'amont de Seyssel à leur écoulement naturel, en évitant le bief de Génissiat.

LA ROCHE-SUR-YON. — IMPRIMERIE CENTRALE DE L'OUEST.

LA ROCHE-SUR-YON. — IMPRIMERIE CENTRALE DE L'OUEST.


HECKMAN
BINDERY INC.
NOV 97
Bound-To-Please®
N. MANCHESTER,
INDIANA 46962



